

**Anexo II – Ensaio de Caracterização dos Solos**  
**Lote 2 Vicente Pires**  
**Ano: Nov. 2020 a Nov. 2021**



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 01

Data: 14/11/2020

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com % de retido, cor amarelo |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248168,4 - 173345,95            |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-01   | <b>Operador:</b> Ythalo                              |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Higroscópica |              |                            | Obs. |  |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|--------------|--------------|----------------------------|------|--|
| UMIDADE CALCULADA     | 12,6         | 14,6         | 16,6         | 18,7         | 20,7         |   |              | PESO AM. UM. | 5.000                      |      |  |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | 18,00        | CAP. N°   | 83           | 94           | PESO AM. SEC. 4887         |      |  |
| CILINDRO N°           | 52           | 25           | 23           | 46           | 53           | CAP. + S. UM.   | 104,00       | 109,95       | <b>Condições do ensaio</b> |      |  |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8355         | 8735         | 8650         | 9140         | 9000         | CAP. + S. SEC.  | 102,27       | 107,64       | Proctor: NORMAL            |      |  |
| PESO DO CILINDRO      | 4835         | 4860         | 4526         | 5025         | 5000         | PESO ÁGUA   | 1,73         | 2,31         | N° golpes: 12              |      |  |
| SOLO UMIDO            | 3520         | 3875         | 4124         | 4115         | 4000         | TARA CAP.   | 13,52        | 21,84        | N° camada: 5               |      |  |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.094        | 2.121        | 2.151        | 2.131        | 2.123        | PESO S. SEC.  | 88,75        | 85,8         | H inicial: 11,45           |      |  |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,681        | 1,827        | 1,917        | 1,931        | 1,884        | TEOR DE UM.   | 1,9          | 2,7          | Soquete: 4,5 LBS           |      |  |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 2,3          |              | Disco: 2 1/2 "             |      |  |
| ÁGUA ADICIONADA       | 500          | 600          | 700          | 800          | 900          | <b>Hot<sup>1</sup>: 17,2 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,645 g/cm<sup>3</sup></b> |              |              |                            |      |  |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |              |              |                            |      |  |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |              |              |                            |      |  |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |              |              |                            |      |  |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |              |              |                            |      |  |
| TEOR DE UMIDADE       | 12,6         | 14,6         | 16,6         | 18,7         | 20,7         |   |              |              |                            |      |  |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,494</b> | <b>1,594</b> | <b>1,643</b> | <b>1,627</b> | <b>1,560</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |              |              |                            |      |  |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 10/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 11/11/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,01 | 2,01 |      |
| 12/11/2020    | 48 h  |      | 2,04 | 2,02 | 2,01 |      |
| 13/11/2020    | 72 h  |      | 2,08 | 2,04 | 2,03 |      |
| 14/11/2020    | 96 h  |      | 2,13 | 2,08 | 2,05 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,86 | 1,82 | 1,79 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 13,00   | 1,33   | 18,00   | 1,85   | 8,00    | 0,82   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 22,00   | 2,26   | 31,00   | 3,18   | 15,00   | 1,54   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 34,00   | 3,49   | 45,00   | 4,62   | 22,00   | 2,26   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 41,00   | 4,21   | 56,00   | 5,75   | 30,00   | 3,08   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 52,00   | 5,34   | 66,00   | 6,78   | 45,00   | 4,62   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 66,00   | 6,78   | 81,00   | 8,32   | 55,00   | 5,65   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 97,00   | 9,96   | 125,00  | 12,83  | 80,00   | 8,21   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 125,00  | 12,83  | 162,00  | 16,63  | 114,00  | 11,70  |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 4,21   | PC=     | 5,75   | PC=     | 3,08   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 6,78   | PC'=    | 8,32   | PC'=    | 5,65   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 5,99   | ISC=    | 8,18   | ISC=    | 4,38   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC/1.0546  |         |        | ISC'=   | 6,42   | ISC'=   | 7,88   | ISC'=   | 5,35   |         |        |          |

Resultados adotados

6,42

8,18

5,35

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

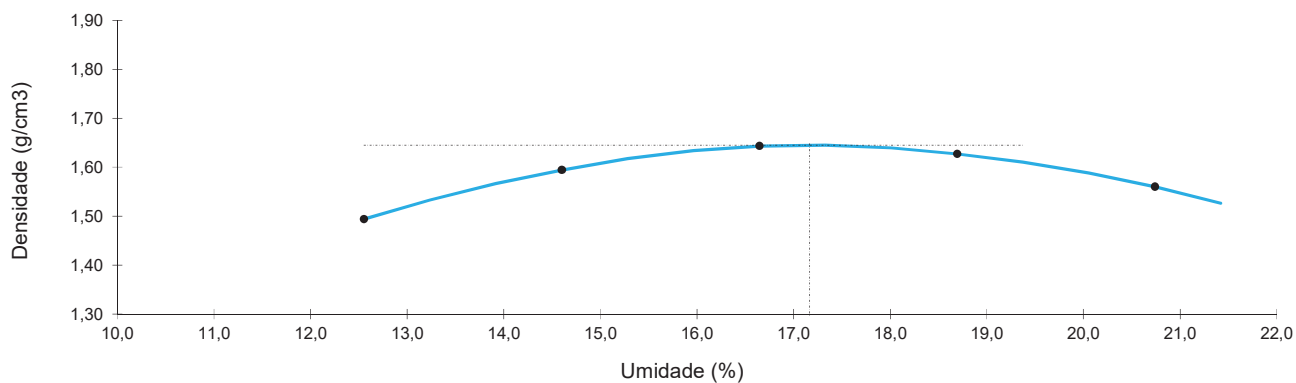
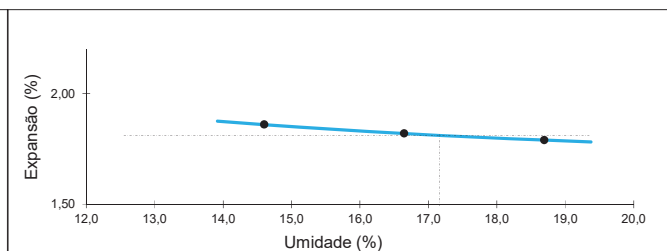
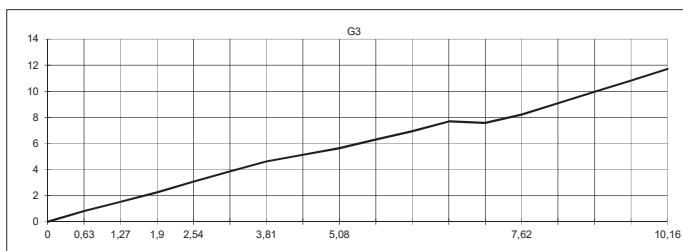
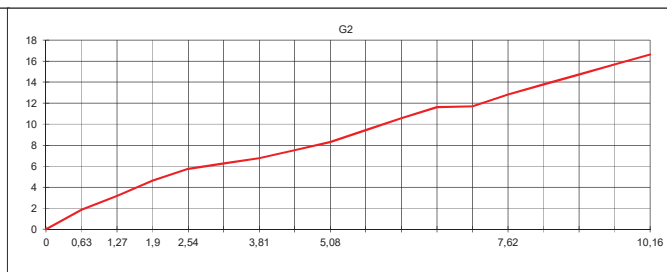
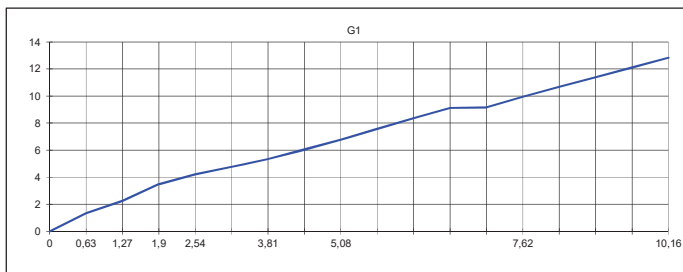
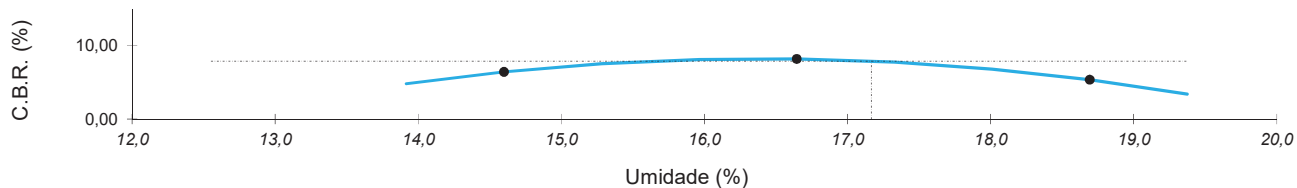


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

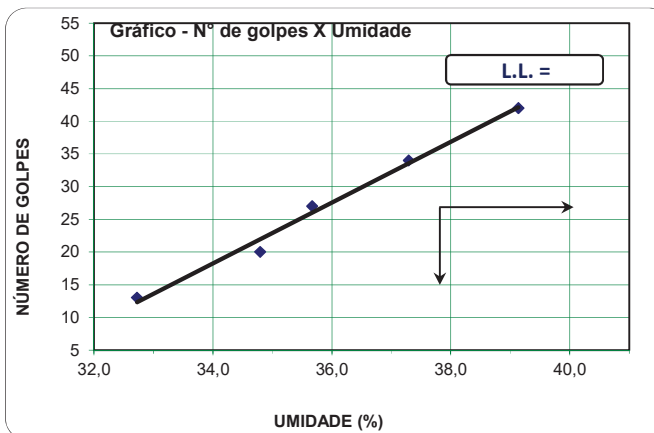
|                     |       |                   |                      |      |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 17,2  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 7,89 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,645 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,81 | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com % de retido, cor amarelo |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248168,4 - 173345,95            |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-01   | <b>Operador:</b> Ythalo                              |

| Limite de Liquidez        |       |       |       |       |       |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Cápsula n°                | 24    | 22    | 32    | 25    | 30    |
| Cápsula + solo + água (g) | 15,45 | 14,24 | 16,91 | 16,86 | 16,95 |
| Cápsula + solo (g)        | 12,94 | 12,02 | 14,01 | 13,72 | 13,60 |
| Água (g)                  | 2,51  | 2,22  | 2,9   | 3,14  | 3,35  |
| Cápsula (g)               | 5,27  | 5,64  | 5,88  | 5,30  | 5,04  |
| Solo (g)                  | 7,67  | 6,38  | 8,13  | 8,42  | 8,56  |
| Umidade (%)               | 32,7  | 34,8  | 35,7  | 37,3  | 39,1  |
| Número de golpes          | 13    | 20    | 27    | 34    | 42    |

| Limite de Plasticidade    |      |      |      |      |      |
|---------------------------|------|------|------|------|------|
| Cápsula n°                | 31   | 27   | 16   | 15   | 17   |
| Cápsula + solo + água (g) | 9,36 | 9,77 | 9,17 | 8,06 | 8,34 |
| Cápsula + solo (g)        | 8,82 | 9,19 | 8,68 | 7,64 | 7,90 |
| Água (g)                  | 0,54 | 0,58 | 0,49 | 0,42 | 0,44 |
| Cápsula (g)               | 5,84 | 6,10 | 6,01 | 5,11 | 5,31 |
| Solo (g)                  | 2,98 | 3,09 | 2,67 | 2,53 | 2,59 |
| Umidade (%)               | 18,1 | 18,8 | 18,4 | 16,6 | 17,0 |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |      |
|------------------------|------|
| Limite de Liquidez     | 35,9 |
| Limite de Plasticidade | 17,8 |
| Índice de Plasticidade | 18,2 |

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente

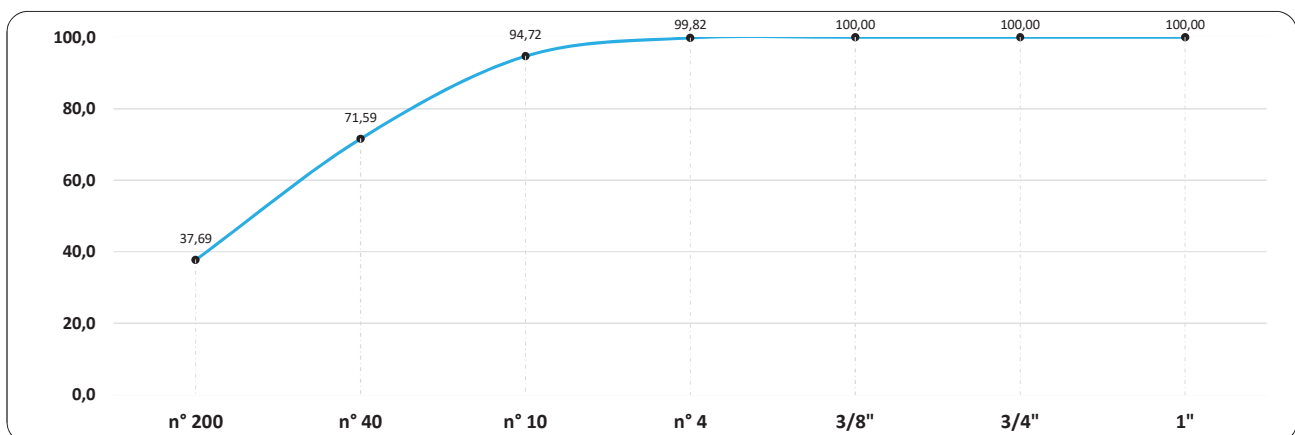


|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com % de retido, cor amarelo |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248168,4 - 173345,95            |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-01   | <b>Operador:</b> Ythalo                              |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 204    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 0,18   |
| Retido n° 10        | 51,78   | Cápsula + solo + água (g) | 110,14 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 5,10   |
| Passa n° 10, umida  | 948,22  | Cápsula + solo (g)        | 109,67 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 24,42  |
| Peso da água        | 20,00   | Água                      | 0,47   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 33,89  |
| Passa n° 10, seca   | 928,22  | Cápsula (g)               | 13,70  | Passante 0,075 mm          | 37,69  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 95,97  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,5    | Retido 0,075 mm            | 62,31  |
| Amostra total, seca | 99,51   | Fator de correção         | 0,995  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 1,77            |                  | 0,18            | 0,18        | 99,82                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 50,01           |                  | 5,10            | 5,28        | 94,72                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 24,30           | 24,42            | 23,13           | 28,41       | 71,59                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 35,61           | 35,78            | 33,89           | 62,31       | 37,69                       | 0,074        |

**Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)**



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 02

Data: 18/11/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com % retido, cor amarela clara |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248103,74 - 173326,67              |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-02   | <b>Operador:</b> Ythalo                                 |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.       |        |                            |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|--------|----------------------------|
| UMIDADE CALCULADA     | 18,4         | 20,5         | 22,5         | 24,6         | 26,7         | <b>Higroscópica</b>   |            |        | PESO AM. UM. 5.000         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 14,00        | 16,00        | 18,00        | 20,00        | 22,00        | CAP. N°   | 14         | 11     | PESO AM. SEC. 4815         |
| CILINDRO N°           | 2            | 11           | 77           | 12           | 10           | CAP. + S. UM.   | 107,20     | 110,34 | <b>Condições do ensaio</b> |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 7862         | 7556         | 7788         | 8380         | 7500         | CAP. + S. SEC.  | 104,02     | 106,38 | Proctor: <b>NORMAL</b>     |
| PESO DO CILINDRO      | 4688         | 4060         | 4062         | 4635         | 3882         | PESO ÁGUA   | 3,18       | 3,96   | N° golpes: 12              |
| SOLO UMIDO            | 3174         | 3496         | 3726         | 3745         | 3618         | TARA CAP.   | 13,16      | 11,96  | N° camada: 5               |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.086        | 2.082        | 2.058        | 2.102        | 2.114        | PESO S. SEC.  | 90,86      | 94,42  | H inicial: 11,45           |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,522        | 1,679        | 1,810        | 1,782        | 1,711        | TEOR DE UM.   | 3,5        | 4,2    | Soquete: 4,5 LBS           |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | <b>3,8</b> |        | Disco: 2 1/2 "             |
| ÁGUA ADICIONADA       | 700          | 800          | 900          | 1000         | 1100         | <b>Hot<sup>1</sup>: 22,8 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,478 g/cm<sup>3</sup></b> |            |        |                            |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| TEOR DE UMIDADE       | 18,4         | 20,5         | 22,5         | 24,6         | 26,7         |   |            |        |                            |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,286</b> | <b>1,394</b> | <b>1,477</b> | <b>1,430</b> | <b>1,351</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |            |        |                            |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 18/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 19/11/2020    | 24 h  |      | 2,08 | 2,05 | 2,03 |      |
| 20/11/2020    | 48 h  |      | 2,12 | 2,09 | 2,06 |      |
| 21/11/2020    | 72 h  |      | 2,17 | 2,04 | 2,09 |      |
| 22/11/2020    | 96 h  |      | 2,23 | 2,20 | 2,15 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,95 | 1,92 | 1,88 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K 0,102656 |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|------------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura    | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 15,00   | 1,54   | 20,00   | 2,05   | 12,00   | 1,23   |            |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 25,00   | 2,57   | 32,00   | 3,28   | 19,00   | 1,95   |            |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 33,00   | 3,39   | 43,00   | 4,41   | 25,00   | 2,57   |            |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 40,00   | 4,11   | 54,00   | 5,54   | 30,00   | 3,08   |            |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 55,00   | 5,65   | 78,00   | 8,01   | 42,00   | 4,31   |            |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 67,00   | 6,88   | 95,00   | 9,75   | 55,00   | 5,65   |            |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 98,00   | 10,06  | 136,00  | 13,96  | 73,00   | 7,49   |            |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 128,00  | 13,14  | 166,00  | 17,04  | 97,00   | 9,96   |            |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 4,11   | PC=     | 5,54   | PC=     | 3,08   |            |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 6,88   | PC'=    | 9,75   | PC'=    | 5,65   |            |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 5,84   | ISC=    | 7,88   | ISC=    | 4,38   |            |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 6,52   | ISC'=   | 9,25   | ISC'=   | 5,35   |            |        |

**Resultados adotados**

**6,52**

**9,25**

**5,35**

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

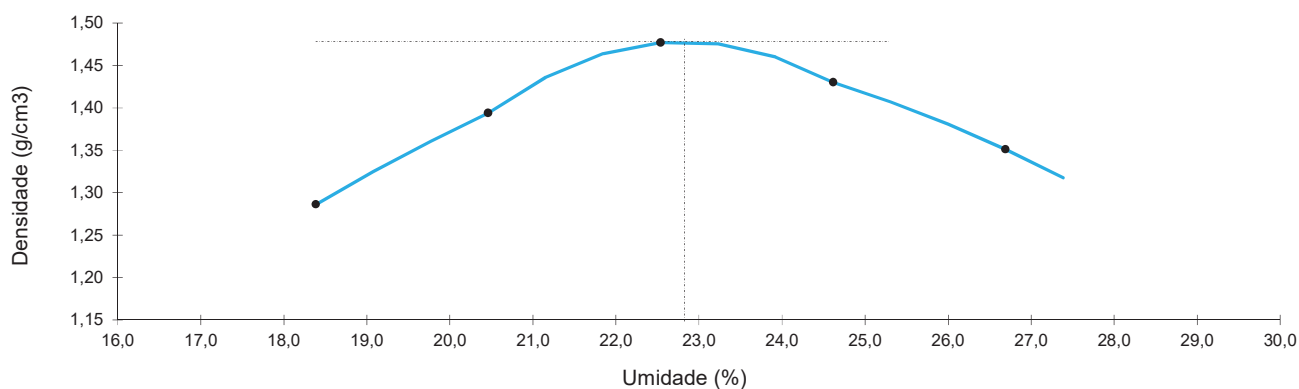
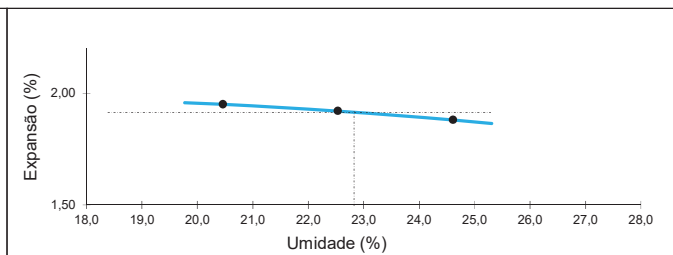
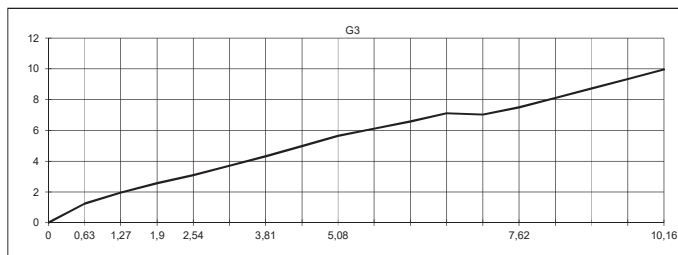
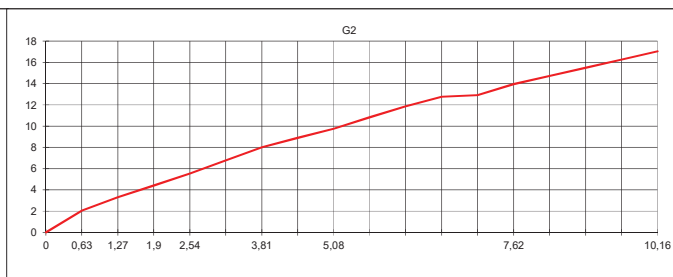
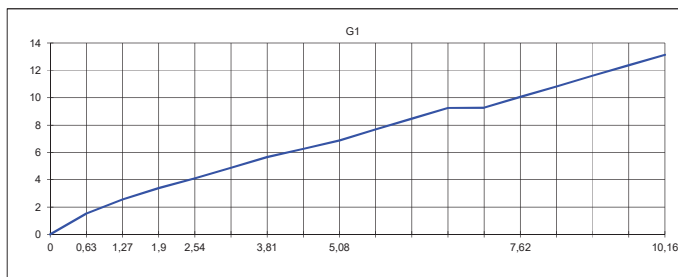
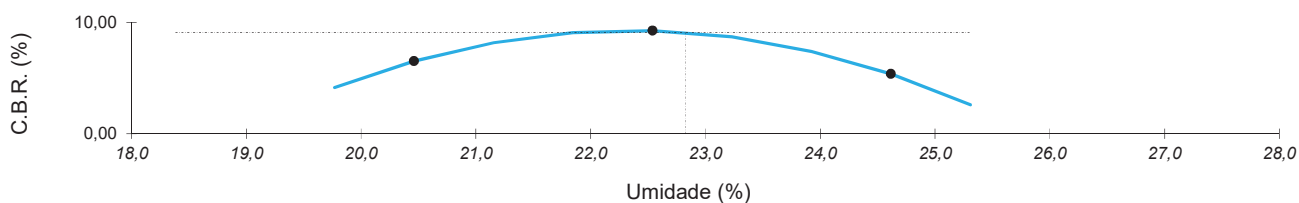


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |              |                         |                      |             |          |
|---------------------|--------------|-------------------------|----------------------|-------------|----------|
| > Hot <sup>1</sup>  | <b>22,8</b>  | <b>%</b>                | > I.S.C <sup>3</sup> | <b>9,1</b>  | <b>%</b> |
| > Dmax <sup>2</sup> | <b>1,478</b> | <b>g/cm<sup>3</sup></b> | > Exp.               | <b>1,92</b> | <b>%</b> |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

# Ensaio de Limites Físicos

Ensaio ST - 02

Data: 18/11/2020

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila com % retido, cor amarela clara

OBRA: CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248103,74 - 173326,67

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-02

Operador: Ythalo

| Limite de Liquidez |       |       |       |       |       |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Cápsula n°         | 32    | 30    | 81    | 47    | 27    |
| 14                 | 15,36 | 14,51 | 11,40 | 15,73 | 17,16 |
| Cápsula + solo (g) | 12,50 | 11,99 | 9,85  | 12,75 | 13,88 |
| Água (g)           | 2,86  | 2,52  | 1,55  | 2,98  | 3,28  |
| Cápsula (g)        | 3,84  | 5,04  | 5,89  | 5,30  | 6,10  |
| Solo (g)           | 8,66  | 6,95  | 3,96  | 7,45  | 7,78  |
| Umidade (%)        | 33,0  | 36,3  | 39,1  | 40,0  | 42,2  |
| Número de golpes   | 41    | 34    | 28    | 20    | 14    |

| 700                       |      |      |      |      |      |
|---------------------------|------|------|------|------|------|
| Cápsula n°                | 77   | 16   | 22   | 31   | 41   |
| Cápsula + solo + água (g) | 9,60 | 9,12 | 8,52 | 7,23 | 8,50 |
| Cápsula + solo (g)        | 8,60 | 8,45 | 7,90 | 6,93 | 7,91 |
| Água (g)                  | 1    | 0,67 | 0,62 | 0,3  | 0,59 |
| Cápsula (g)               | 5,12 | 6,01 | 5,64 | 5,84 | 5,70 |
| Solo (g)                  | 3,48 | 2,44 | 2,26 | 1,09 | 2,21 |
| Umidade (%)               | 28,7 | 27,5 | 27,4 | 27,5 | 26,7 |

### Massa específica real

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

### ÍNDICE DE PLASTICIDADE

|                        |      |
|------------------------|------|
| Limite de Liquidez     | 38,1 |
| Limite de Plasticidade | 27,6 |
| Índice de Plasticidade | 10,5 |

**CLIENTE:** SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

**Material:** Argila com % retido, cor amarela clara

**OBRA :** CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

**Coordenadas:** 8248103,74 - 173326,67

**LOCAL:** COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

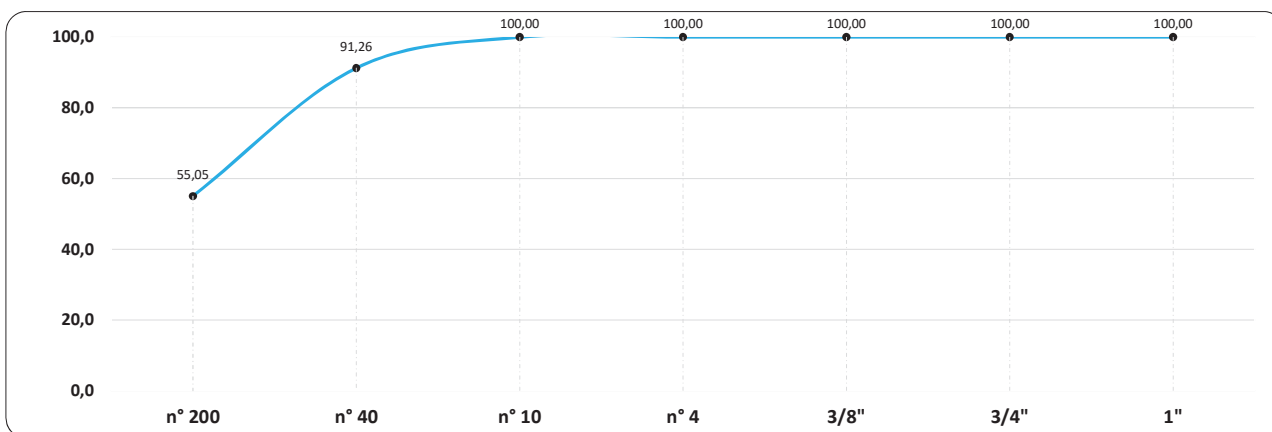
**Rastreabilidade:** ST-02

**Operador:** Ythalo

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 20    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 0,00   |
| Retido n° 10        | 14,00   | Cápsula + solo + água (g) | 88,10 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 0,00   |
| Passa n° 10, umida  | 986,00  | Cápsula + solo (g)        | 86,97 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 8,74   |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 1,13  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 36,22  |
| Passa n° 10, seca   | 966,00  | Cápsula (g)               | 11,70 | Passante 0,075 mm          | 55,05  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 75,27 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,5   | Retido 0,075 mm            | 44,95  |
| Amostra total, seca | 98,52   | Fator de correção         | 0,985 |                            |        |

### Análise Granulométrica

| Peneira (pol.) | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"             |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"             |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"           |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"           |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4           |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 4,76         |
| n° 8           |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10          |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 2,00         |
| n° 16          |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40          | 8,61            | 8,74             | 8,74            | 8,74        | 91,26                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200         | 35,68           | 36,22            | 36,22           | 44,95       | 55,05                       | 0,074        |

**Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)**


Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 03

Data: 27/11/2020

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com % retido, cor bege |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248064,03 - 173395,61     |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-03   | <b>Operador:</b> Ythalo                        |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.       |        |                            |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|--------|----------------------------|
| UMIDADE CALCULADA     | 7,7          | 9,8          | 11,8         | 13,8         | 15,8         | <b>Higroscópica</b>   |            |        | PESO AM. UM. 6.000         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 6,67         | 8,67         | 10,67        | 12,67        | 14,67        | CAP. N°   | 91         | 62     | PESO AM. SEC. 5940         |
| CILINDRO N°           | 51           | 52           | 53           | 56           | 57           | CAP. + S. UM.   | 110,08     | 106,30 | <b>Condições do ensaio</b> |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8350         | 8900         | 9385         | 9250         | 9530         | CAP. + S. SEC.  | 109,26     | 105,24 | Proctor: <b>NORMAL</b>     |
| PESO DO CILINDRO      | 4586         | 4835         | 5000         | 4850         | 5394         | PESO ÁGUA   | 0,82       | 1,06   | N° golpes: 12              |
| SOLO UMIDO            | 3764         | 4065         | 4385         | 4400         | 4136         | TARA CAP.   | 15,90      | 12,26  | N° camada: 5               |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.096        | 2.094        | 2.123        | 2.149        | 2.078        | PESO S. SEC.  | 93,36      | 92,98  | H inicial: 11,45           |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,796        | 1,941        | 2,065        | 2,047        | 1,990        | TEOR DE UM.   | 0,9        | 1,1    | Soquete: 4,5 LBS           |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | <b>1,0</b> |        | Disco: 2 1/2 "             |
| ÁGUA ADICIONADA       | 400          | 520          | 640          | 760          | 880          | <b>Hot<sup>1</sup>: 12,0 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,848 g/cm<sup>3</sup></b> |            |        |                            |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| TEOR DE UMIDADE       | 7,7          | 9,8          | 11,8         | 13,8         | 15,8         |   |            |        |                            |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,667</b> | <b>1,768</b> | <b>1,847</b> | <b>1,799</b> | <b>1,718</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |            |        |                            |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 27/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 28/11/2020    | 24 h  |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 29/11/2020    | 48 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,00 |      |
| 30/11/2020    | 72 h  |      | 2,03 | 2,02 | 2,01 |      |
| 01/12/2020    | 96 h  |      | 2,07 | 2,05 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,81 | 1,79 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K 0,102656 |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|------------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura    | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 15,00   | 1,54   | 19,00   | 1,95   | 9,00    | 0,92   |            |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 28,00   | 2,87   | 38,00   | 3,90   | 18,00   | 1,85   |            |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 39,00   | 4,00   | 54,00   | 5,54   | 28,00   | 2,87   |            |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 53,00   | 5,44   | 66,00   | 6,78   | 37,00   | 3,80   |            |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 68,00   | 6,98   | 96,00   | 9,85   | 48,00   | 4,93   |            |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 85,00   | 8,73   | 109,00  | 11,19  | 50,00   | 5,13   |            |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 134,00  | 13,76  | 161,00  | 16,53  | 90,00   | 9,24   |            |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 172,00  | 17,66  | 209,00  | 21,46  | 123,00  | 12,63  |            |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 5,44   | PC=     | 6,78   | PC=     | 3,80   |            |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 8,73   | PC'=    | 11,19  | PC'=    | 5,13   |            |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 7,74   | ISC=    | 9,64   | ISC=    | 5,40   |            |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 8,27   | ISC'=   | 10,61  | ISC'=   | 4,87   |            |        |

**Resultados adotados**

**8,27**

**10,61**

**5,40**

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

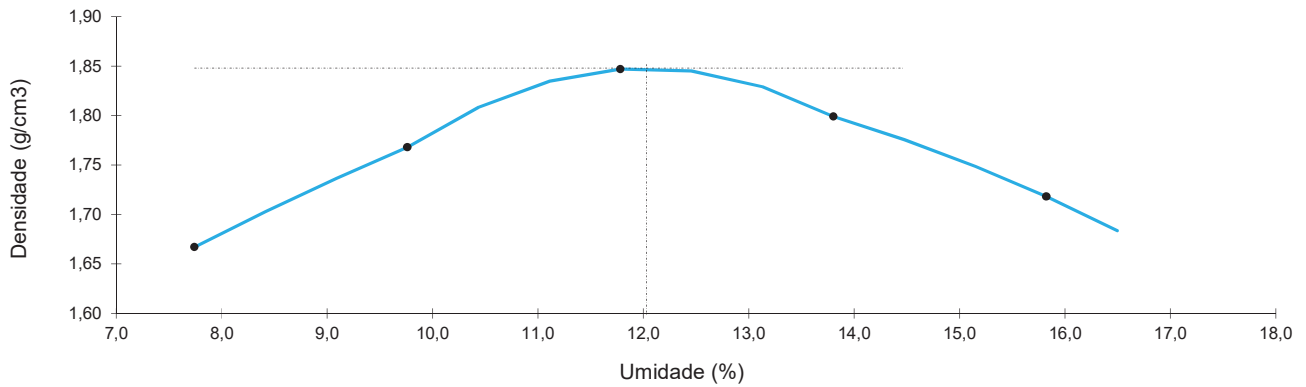
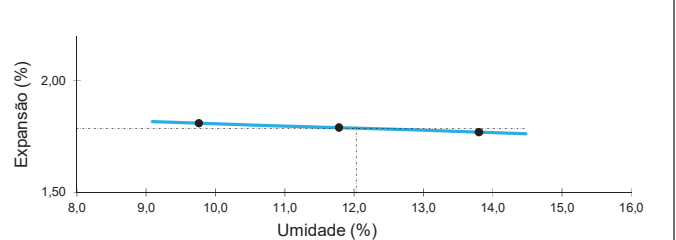
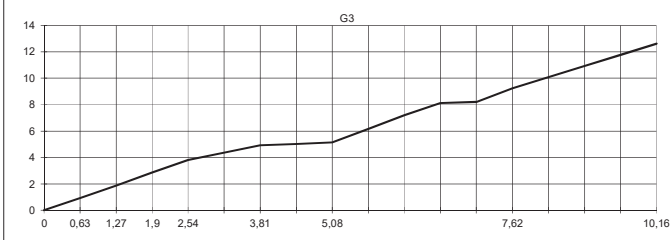
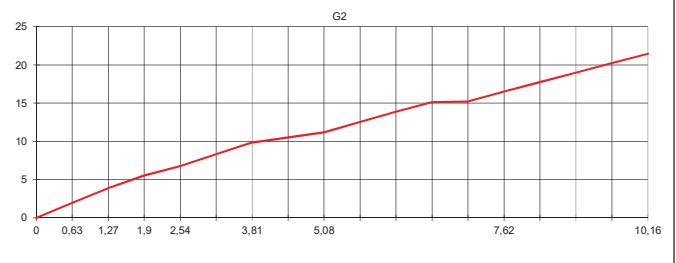
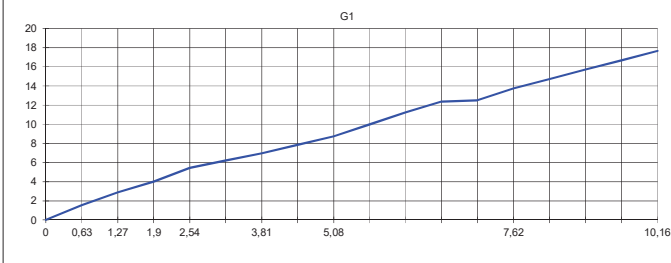
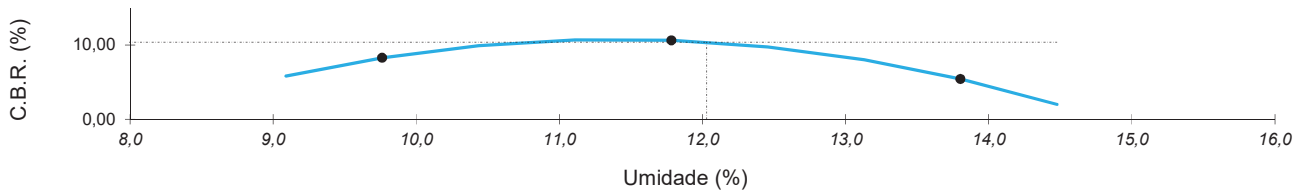


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

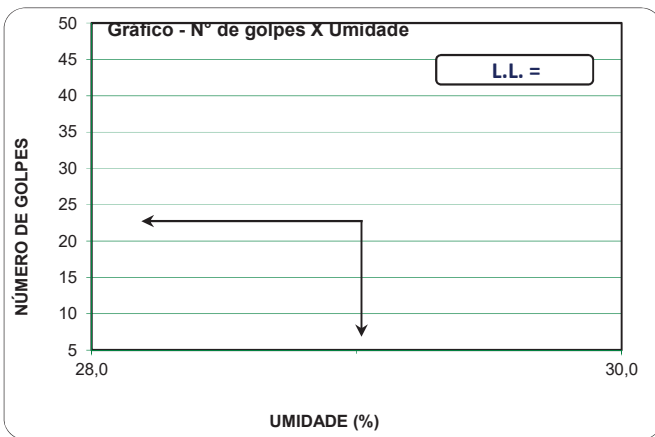
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 12,0  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 10,38 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,848 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,79  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com % retido, cor bege |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248064,03 - 173395,61     |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-03   | <b>Operador:</b> Ythalo                        |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

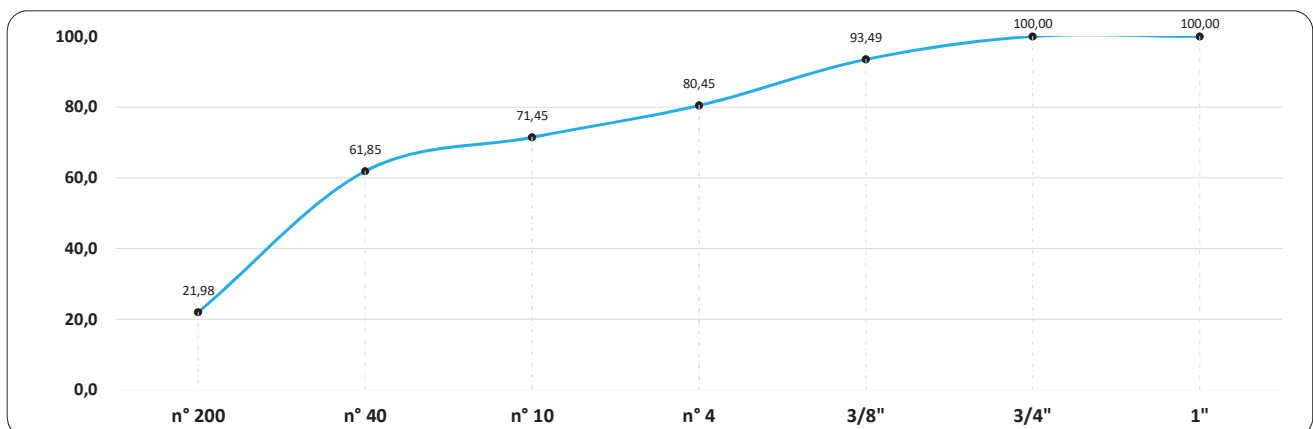


|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com % retido, cor bege |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248064,03 - 173395,61     |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-03   | <b>Operador:</b> Ythalo                        |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 53    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 19,55  |
| Retido n° 10        | 279,77  | Cápsula + solo + água (g) | 86,92 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 9,00   |
| Passa n° 10, umida  | 720,23  | Cápsula + solo (g)        | 86,57 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 13,43  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,35  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 39,87  |
| Passa n° 10, seca   | 700,23  | Cápsula (g)               | 13,90 | Passante 0,075 mm          | 21,98  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 72,67 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,5   | Retido 0,075 mm            | 78,02  |
| Amostra total, seca | 99,52   | Fator de correção         | 0,995 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |                             |              |  |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|--|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 | % passante da amostra total | Peneira (mm) |  |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total |                             |              |  |
| 3"                     |                 |                  |                 |                             | 76,20        |  |
| 2"                     |                 |                  |                 |                             | 50,80        |  |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |                             | 38,10        |  |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 25,40        |  |
| 3/4"                   |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 19,10        |  |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |                             | 12,70        |  |
| 3/8"                   | 63,82           |                  | 6,51            | 6,51                        | 9,52         |  |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |                             | 6,38         |  |
| n° 4                   | 127,73          |                  | 13,03           | 19,55                       | 4,76         |  |
| n° 8                   |                 |                  |                 |                             | 2,38         |  |
| n° 10                  | 88,22           |                  | 9,00            | 28,55                       | 2,00         |  |
| n° 16                  |                 |                  |                 |                             | 1,19         |  |
| n° 20                  |                 |                  |                 |                             | 0,80         |  |
| n° 30                  |                 |                  |                 |                             | 0,59         |  |
| n° 40                  | 13,37           | 13,43            | 9,60            | 38,15                       | 0,42         |  |
| n° 50                  |                 |                  |                 |                             | 0,30         |  |
| n° 80                  |                 |                  |                 |                             | 0,18         |  |
| n° 100                 |                 |                  |                 |                             | 0,15         |  |
| n° 200                 | 55,53           | 55,80            | 39,87           | 78,02                       | 0,074        |  |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 04

Data: 10/11/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila arenosa com % de retido, cor marrom |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248206,23 - 173415,57                  |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-04   | <b>Operador:</b> Ythalo                                     |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.       |              |                            |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|--------------|----------------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 9,3          | 11,3         | 13,4         | 15,5         | 17,6         | <b>Higroscópica</b>   |            | PESO AM. UM. | 6.000                      |         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 4,17         | 6,17         | 8,17         | 10,17        | 12,17        | CAP. N°   | 62         | 53           | PESO AM. SEC.              | 5721    |
| CILINDRO N°           | 11           | 4            | 1            | 15           | 14           | CAP. + S. UM.   | 106,02     | 113,47       | <b>Condições do ensaio</b> |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 9265         | 9585         | 9420         | 9485         | 9250         | CAP. + S. SEC.  | 101,70     | 108,79       | Proctor:                   | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 5205         | 5250         | 4735         | 4805         | 4864         | PESO ÁGUA   | 4,32       | 4,68         | N° golpes:                 | 12      |
| SOLO UMIDO            | 4060         | 4335         | 4685         | 4680         | 4386         | TARA CAP.   | 12,26      | 13,90        | N° camada:                 | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.131        | 2.108        | 2.113        | 2.149        | 2.086        | PESO S. SEC.  | 89,44      | 94,89        | H inicial:                 | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,905        | 2,056        | 2,217        | 2,178        | 2,103        | TEOR DE UM.   | 4,8        | 4,9          | Soquete:                   | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | <b>4,9</b> |              | Disco:                     | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 250          | 350          | 450          | 550          | 650          | <b>Hot<sup>1</sup>: 13,7 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,955 g/cm<sup>3</sup></b> |            |              |                            |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |            |              |                            |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |            |              |                            |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |            |              |                            |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |            |              |                            |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 9,3          | 11,3         | 13,4         | 15,5         | 17,6         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |            |              |                            |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,744</b> | <b>1,846</b> | <b>1,954</b> | <b>1,885</b> | <b>1,788</b> |   |            |              |                            |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 10/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 11/11/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,01 | 2,01 |      |
| 12/11/2020    | 48 h  |      | 2,03 | 2,02 | 2,01 |      |
| 13/11/2020    | 72 h  |      | 2,05 | 2,02 | 2,02 |      |
| 14/11/2020    | 96 h  |      | 2,07 | 2,05 | 2,04 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,81 | 1,79 | 1,78 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 18,00   | 1,85   | 25,00   | 2,57   | 11,00   | 1,13   |         |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 25,00   | 2,57   | 37,00   | 3,80   | 18,00   | 1,85   |         |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 35,00   | 3,59   | 45,00   | 4,62   | 23,00   | 2,36   |         |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 43,00   | 4,41   | 56,00   | 5,75   | 30,00   | 3,08   |         |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 55,00   | 5,65   | 77,00   | 7,90   | 40,00   | 4,11   |         |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 67,00   | 6,88   | 110,00  | 11,29  | 51,00   | 5,24   |         |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 99,00   | 10,16  | 148,00  | 15,19  | 81,00   | 8,32   |         |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 138,00  | 14,17  | 179,00  | 18,38  | 105,00  | 10,78  |         |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 4,41   | PC=     | 5,75   | PC=     | 3,08   |         |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 6,88   | PC'=    | 11,29  | PC'=    | 5,24   |         |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 6,28   | ISC=    | 8,18   | ISC=    | 4,38   |         |        |
| I.S.C.               | PC/1.0546  |         |        | ISC=    | 6,52   | ISC=    | 10,71  | ISC=    | 4,96   |         |        |

**Resultados adotados** **6,52** **10,71** **4,96**

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

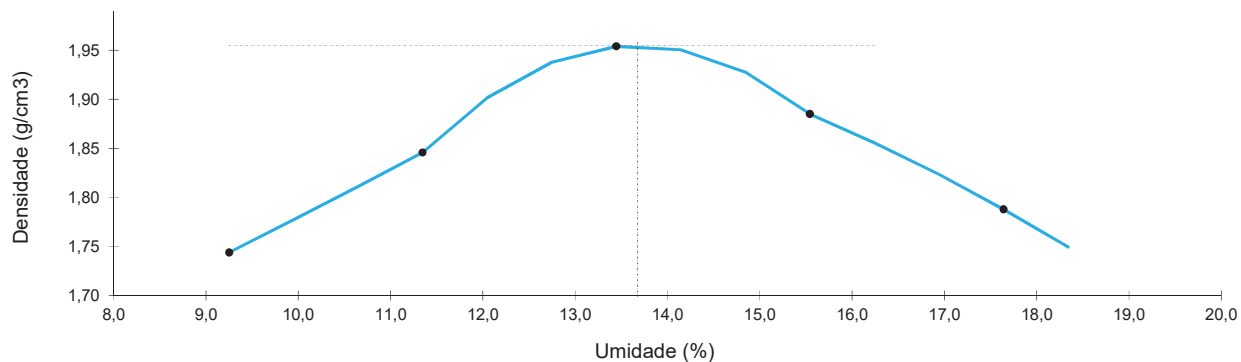
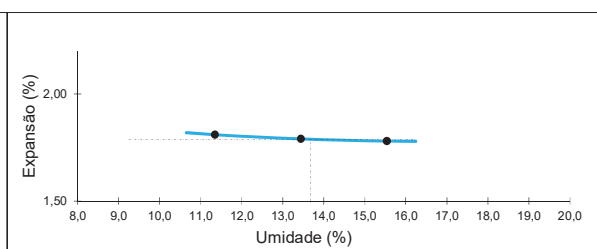
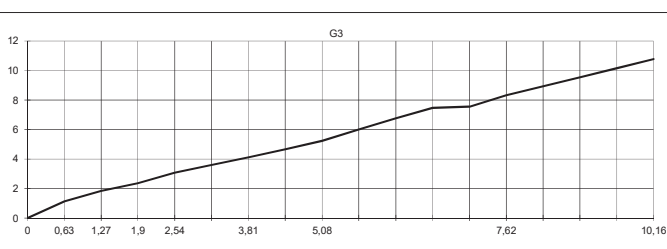
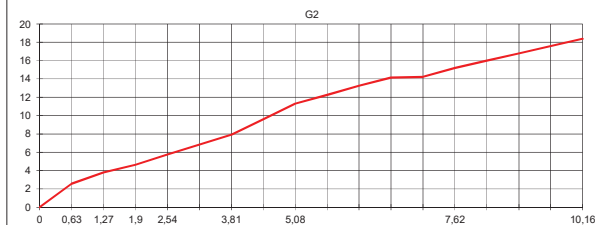
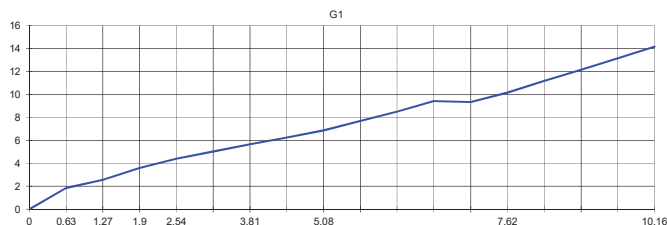
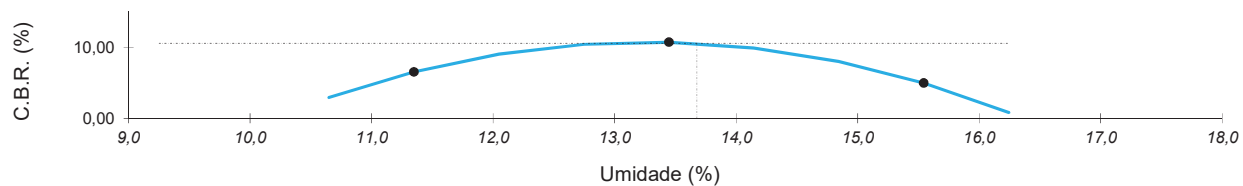


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

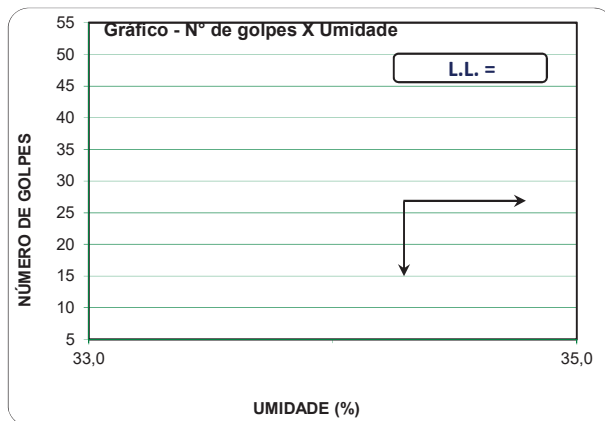
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 13,7  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 10,56 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,955 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,79  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila arenosa com % de retido, cor marrom |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248206,23 - 173415,57                  |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-04   | <b>Operador:</b> Ythalo                                     |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

**CLIENTE:** SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

**Material:** Argila arenosa com % de retido, cor marrom

**OBRA:** CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

**Coordenadas:** 8248206,23 - 173415,57

**LOCAL:** COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

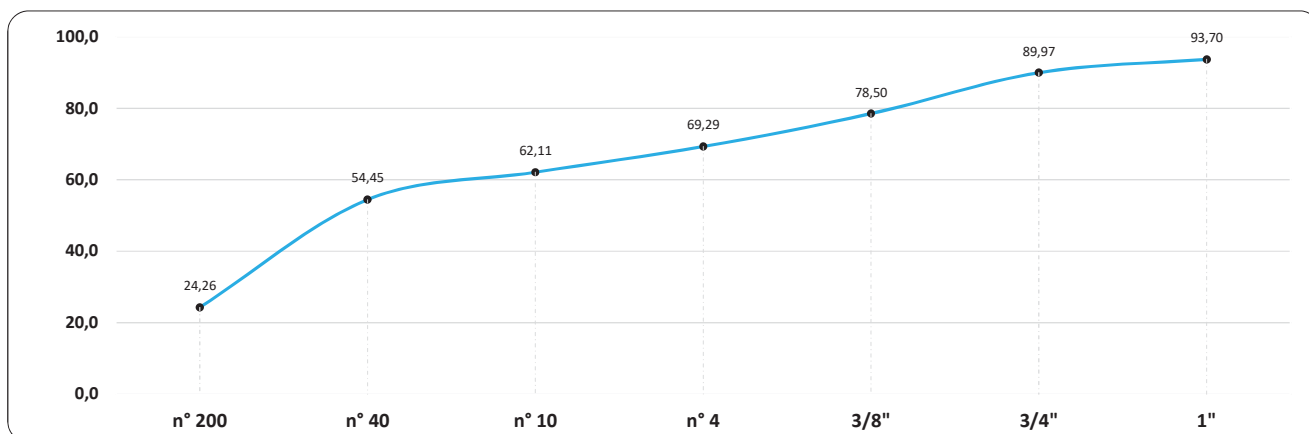
**Rastreabilidade:** ST-04

**Operador:** Ythalo

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 83     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 30,71  |
| Retido n° 10        | 371,31  | Cápsula + solo + água (g) | 110,24 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 7,18   |
| Passa n° 10, umida  | 628,69  | Cápsula + solo (g)        | 109,64 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 12,33  |
| Peso da água        | 20,00   | Água                      | 0,60   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 30,19  |
| Passa n° 10, seca   | 608,69  | Cápsula (g)               | 20,70  | Passante 0,075 mm          | 24,26  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 88,94  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,7    | Retido 0,075 mm            | 75,74  |
| Amostra total, seca | 99,33   | Fator de correção         | 0,993  |                            |        |

### Análise Granulométrica

| Peneira (pol.) | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"             |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"             | 61,70           |                  | 6,30            | 6,30        | 93,70                       | 25,40        |
| 3/4"           | 36,56           |                  | 3,73            | 10,03       | 89,97                       | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"           | 112,41          |                  | 11,47           | 21,50       | 78,50                       | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4           | 90,30           |                  | 9,21            | 30,71       | 69,29                       | 4,76         |
| n° 8           |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10          | 70,34           |                  | 7,18            | 37,89       | 62,11                       | 2,00         |
| n° 16          |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40          | 12,25           | 12,33            | 7,66            | 45,55       | 54,45                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200         | 48,28           | 48,61            | 30,19           | 75,74       | 24,26                       | 0,074        |

**Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)**


Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 05

Data: 27/11/2020

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com retido, cor rosa claro. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248125,23 - 173474,1          |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-05   | <b>Operador:</b> Ythalo                            |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.       |        |                            |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|--------|----------------------------|
| UMIDADE CALCULADA     | 7,1          | 9,1          | 11,1         | 13,2         | 15,2         | <b>Higroscópica</b>   |            |        | PESO AM. UM. 5.000         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 6,00         | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | CAP. N°   | 10         | 120    | PESO AM. SEC. 4949         |
| CILINDRO N°           | 1            | 2            | 3            | 11           | 9            | CAP. + S. UM.   | 108,59     | 110,03 | <b>Condições do ensaio</b> |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8780         | 9050         | 9410         | 9820         | 8485         | CAP. + S. SEC.  | 107,68     | 108,99 | Proctor: <b>NORMAL</b>     |
| PESO DO CILINDRO      | 4735         | 4692         | 4823         | 5205         | 4016         | PESO ÁGUA   | 0,91       | 1,04   | N° golpes: 12              |
| SOLO UMIDO            | 4045         | 4358         | 4587         | 4615         | 4469         | TARA CAP.   | 14,06      | 14,25  | N° camada: 5               |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.113        | 2.114        | 2.099        | 2.131        | 2.105        | PESO S. SEC.  | 93,62      | 94,74  | H inicial: 11,45           |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,914        | 2,061        | 2,185        | 2,166        | 2,123        | TEOR DE UM.   | 1,0        | 1,1    | Soquete: 4,5 LBS           |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | <b>1,0</b> |        | Disco: 2 1/2 "             |
| ÁGUA ADICIONADA       | 300          | 400          | 500          | 600          | 700          | <b>Hot<sup>1</sup>: 11,3 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,967 g/cm<sup>3</sup></b> |            |        |                            |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| TEOR DE UMIDADE       | 7,1          | 9,1          | 11,1         | 13,2         | 15,2         |   |            |        |                            |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,787</b> | <b>1,889</b> | <b>1,966</b> | <b>1,914</b> | <b>1,843</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |            |        |                            |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 27/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 28/11/2020    | 24 h  |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 29/11/2020    | 48 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,00 |      |
| 30/11/2020    | 72 h  |      | 2,03 | 2,02 | 2,01 |      |
| 01/12/2020    | 96 h  |      | 2,05 | 2,04 | 2,02 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,79 | 1,78 | 1,76 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K 0,102656 |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|------------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura    | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 18,00   | 1,85   | 25,00   | 2,57   | 12,00   | 1,23   |            |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 32,00   | 3,28   | 44,00   | 4,52   | 22,00   | 2,26   |            |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 45,00   | 4,62   | 60,00   | 6,16   | 32,00   | 3,28   |            |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 59,00   | 6,06   | 73,00   | 7,49   | 42,00   | 4,31   |            |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 78,00   | 8,01   | 105,00  | 10,78  | 55,00   | 5,65   |            |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 99,00   | 10,16  | 130,00  | 13,35  | 63,00   | 6,47   |            |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 154,00  | 15,81  | 181,00  | 18,58  | 96,00   | 9,85   |            |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 192,00  | 19,71  | 229,00  | 23,51  | 132,00  | 13,55  |            |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 6,06   | PC=     | 7,49   | PC=     | 4,31   |            |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 10,16  | PC'=    | 13,35  | PC'=    | 6,47   |            |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 8,61   | ISC=    | 10,66  | ISC=    | 6,13   |            |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 9,64   | ISC'=   | 12,65  | ISC'=   | 6,13   |            |        |

Resultados adotados

9,64

12,65

6,13

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

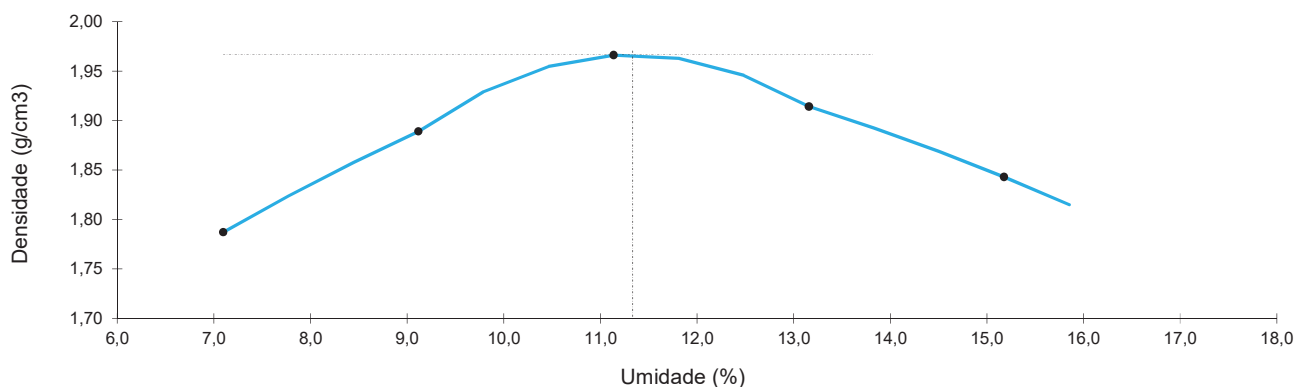
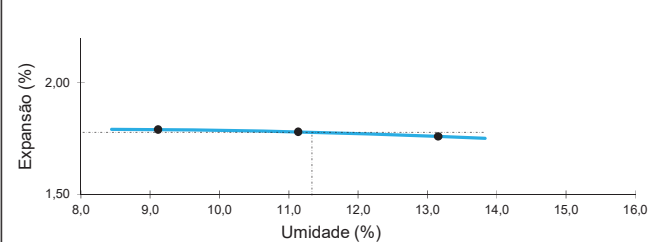
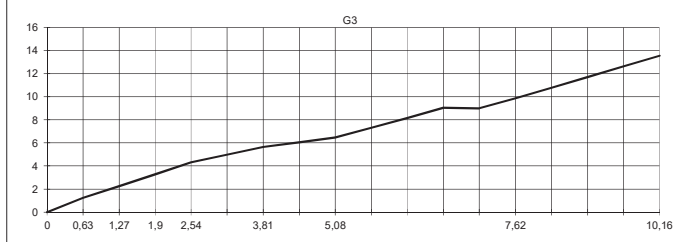
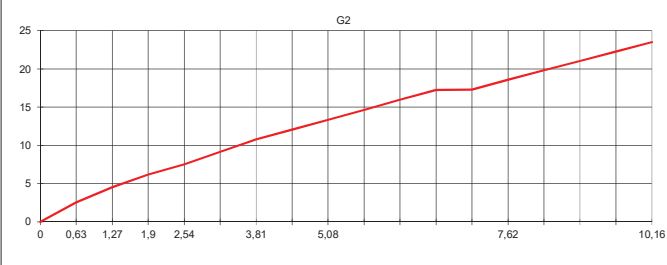
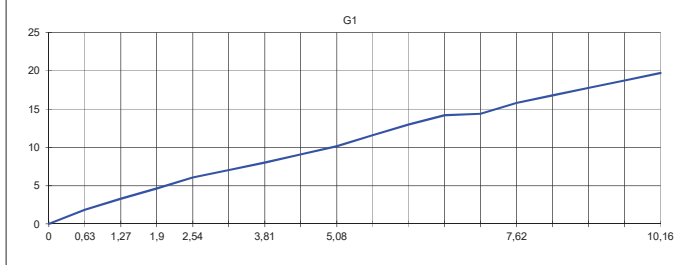
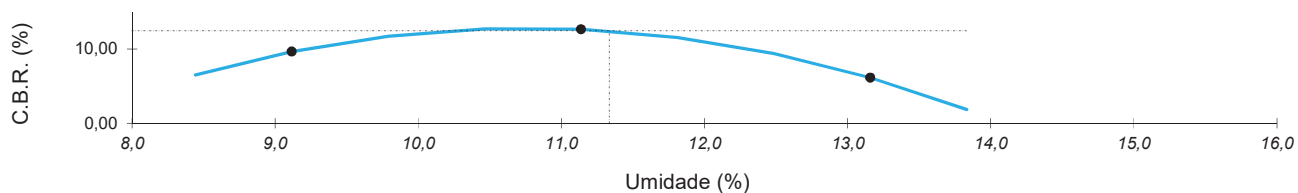


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

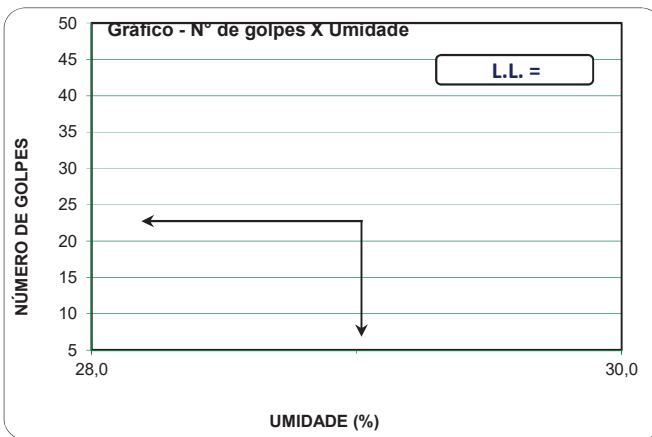
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 11,3  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 12,44 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,967 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,78  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com retido, cor rosa claro. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248125,23 - 173474,1          |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-05   | <b>Operador:</b> Ythalo                            |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

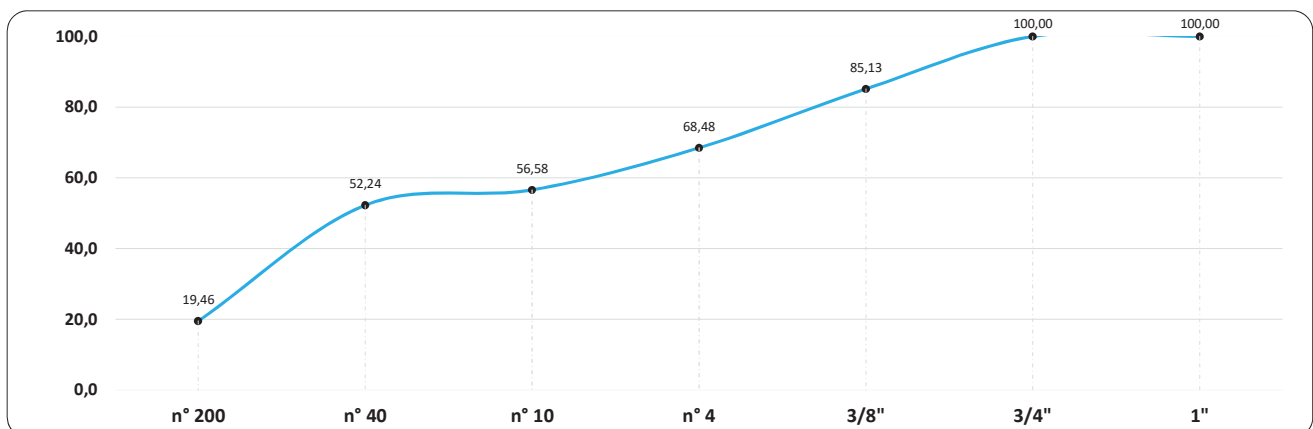


|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com retido, cor rosa claro. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248125,23 - 173474,1          |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-05   | <b>Operador:</b> Ythalo                            |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 99    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 31,52  |
| Retido n° 10        | 425,50  | Cápsula + solo + água (g) | 85,02 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 11,90  |
| Passa n° 10, umida  | 574,50  | Cápsula + solo (g)        | 84,86 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 7,67   |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,16  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 32,78  |
| Passa n° 10, seca   | 554,50  | Cápsula (g)               | 22,89 | Passante 0,075 mm          | 19,46  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 61,97 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,3   | Retido 0,075 mm            | 80,54  |
| Amostra total, seca | 99,74   | Fator de correção         | 0,997 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 145,74          |                  | 14,87           | 14,87       | 85,13                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 163,14          |                  | 16,65           | 31,52       | 68,48                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 116,62          |                  | 11,90           | 43,42       | 56,58                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 7,65            | 7,67             | 4,34            | 47,76       | 52,24                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 57,79           | 57,94            | 32,78           | 80,54       | 19,46                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST -07

Data: 10/11/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila arenosa com % de retido, cor marrom claro |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coodenadas:</b> 8248174,87 - 173549,47                         |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-07   | <b>Operador:</b> Ythalo   |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 10,3         | 12,4         | 14,5         | 16,6         | 18,7         | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 5,00         | 7,00         | 9,00         | 11,00        | 13,00        | CAP. N°   | 39    | 94    | PESO AM. SEC.       | 4762    |
| CILINDRO N°           | 23           | 13           | 14           | 19           | 24           | CAP. + S. UM.   | 66,64 | 92,92 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8415         | 9505         | 9175         | 9135         | 9320         | CAP. + S. SEC.  | 63,68 | 89,99 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4526         | 5435         | 4864         | 4745         | 5165         | PESO ÁGUA   | 2,96  | 2,93  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3889         | 4070         | 4311         | 4390         | 4155         | TARA CAP.   | 11,70 | 22,03 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.151        | 2.079        | 2.086        | 2.131        | 2.102        | PESO S. SEC.  | 51,98 | 67,96 | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,808        | 1,958        | 2,067        | 2,060        | 1,977        | TEOR DE UM.   | 5,7   | 4,3   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 5,0   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 250          | 350          | 450          | 550          | 650          | <b>Hot<sup>1</sup>: 14,7 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,807 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 10,3         | 12,4         | 14,5         | 16,6         | 18,7         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,640</b> | <b>1,743</b> | <b>1,806</b> | <b>1,767</b> | <b>1,666</b> |   |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 10/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 11/11/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,01 | 2,01 |      |
| 12/11/2020    | 48 h  |      | 2,02 | 2,02 | 2,01 |      |
| 13/11/2020    | 72 h  |      | 2,05 | 2,02 | 2,02 |      |
| 14/11/2020    | 96 h  |      | 2,08 | 2,05 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,82 | 1,79 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press.   |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 14,00   | 1,44   | 21,00   | 2,16   | 10,00   | 1,03   |         |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 25,00   | 2,57   | 44,00   | 4,52   | 17,00   | 1,75   |         |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 36,00   | 3,70   | 59,00   | 6,06   | 25,00   | 2,57   |         |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 47,00   | 4,82   | 72,00   | 7,39   | 31,00   | 3,18   |         |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 60,00   | 6,16   | 95,00   | 9,75   | 38,00   | 3,90   |         |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 74,00   | 7,60   | 110,00  | 11,29  | 47,00   | 4,82   |         |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 104,00  | 10,68  | 143,00  | 14,68  | 63,00   | 6,47   |         |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 136,00  | 13,96  | 170,00  | 17,45  | 95,00   | 9,75   |         |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 4,82   | PC=     | 7,39   | PC=     | 3,18   |         |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 7,60   | PC'=    | 11,29  | PC'=    | 4,82   |         |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 6,86   | ISC=    | 10,51  | ISC=    | 4,53   |         |          |
| I.S.C.               | PC/1.0546  |         |        | ISC'=   | 7,20   | ISC'=   | 10,71  | ISC'=   | 4,58   |         |          |

Resultados adotados

7,20

10,71

4,58

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

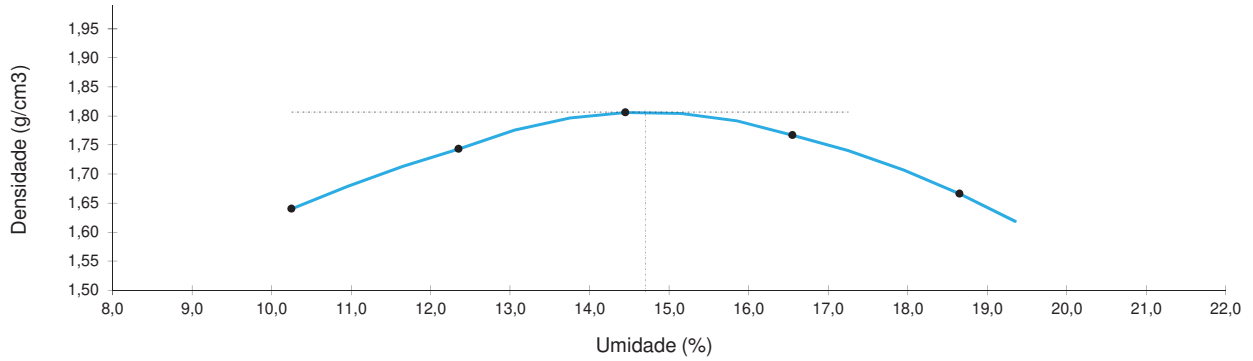
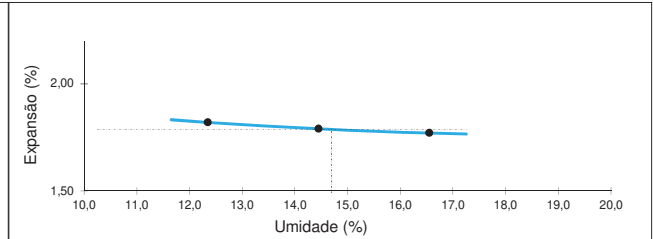
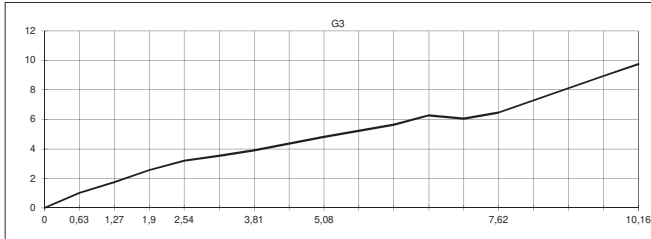
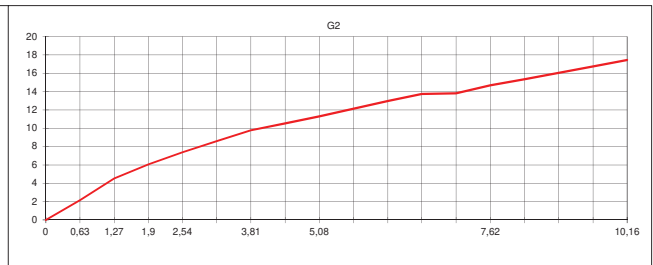
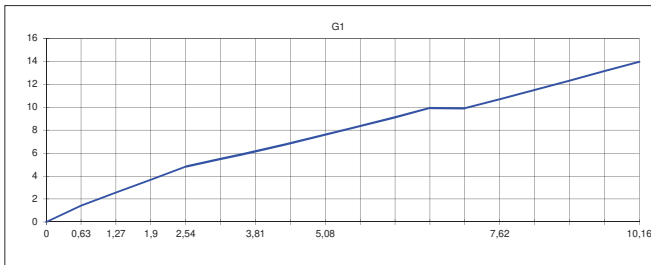
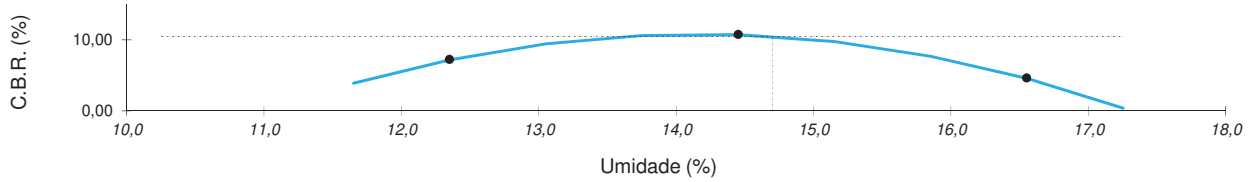


Gráfico - C.B.R (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

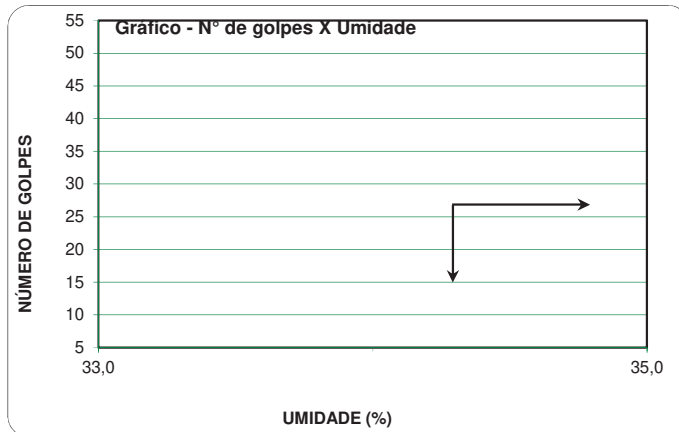
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 14,7  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 10,49 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,807 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,79  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R.

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila arenosa com % de retido, cor marrom claro |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coodenadas:</b> 8248174,87 - 173549,47                         |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-07   | <b>Operador:</b> Ythalo   |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula nº                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula nº                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro nº             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila arenosa com % de retido, cor marrom claro

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coodenadas: 8248174,87 - 173549,47

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-07

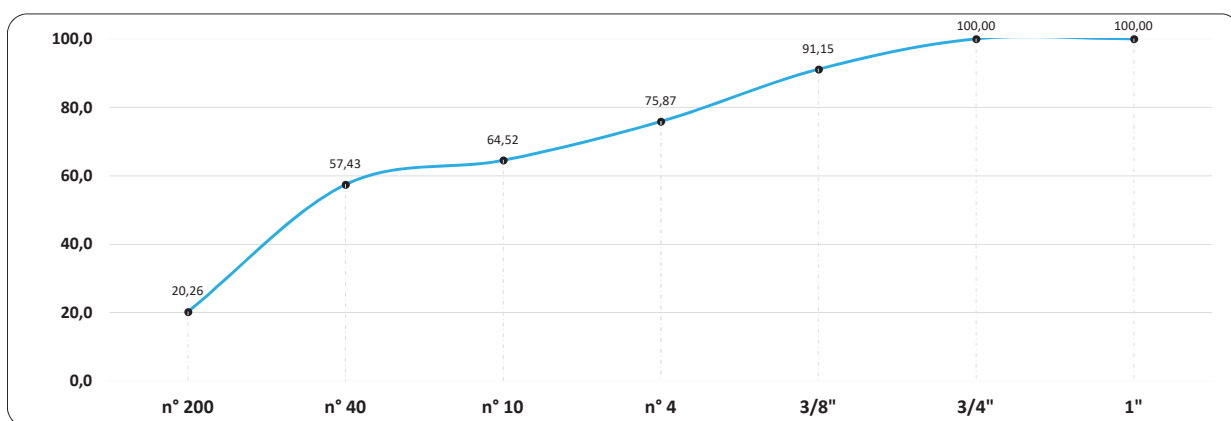
Operador: Ythalo

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 97     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 24,13  |
| Retido n° 10        | 347,72  | Cápsula + solo + água (g) | 104,15 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 11,35  |
| Passa n° 10, umida  | 652,28  | Cápsula + solo (g)        | 103,85 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 10,99  |
| Peso da água        | 20,00   | Água                      | 0,30   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 37,17  |
| Passa n° 10, seca   | 632,28  | Cápsula (g)               | 25,35  | Passante 0,075 mm          | 20,26  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 78,5   | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,4    | Retido 0,075 mm            | 79,74  |
| Amostra total, seca | 99,62   | Fator de correção         | 0,996  |                            |        |

### Análise Granulometrica

| Peneira (pol.) | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"             |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"             | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"           | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"           | 86,71           |                  | 8,85            | 8,85        | 91,15                       | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4           | 149,81          |                  | 15,29           | 24,13       | 75,87                       | 4,76         |
| n° 8           |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10          | 111,20          |                  | 11,35           | 35,48       | 64,52                       | 2,00         |
| n° 16          |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40          | 10,95           | 10,99            | 7,09            | 42,57       | 57,43                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200         | 57,39           | 57,61            | 37,17           | 79,74       | 20,26                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 10

Data: 07/12/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com pedregulho, cor marrom. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248440,5 - 173658,83           |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-10   | <b>Operador:</b> Ythalo                             |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.   |        |                            |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|--------|--------|----------------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 7,4          | 9,5          | 11,5         | 13,5         | 15,6         | <b>Higroscópica</b>   |        |        | PESO AM. UM.               | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 6,00         | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | CAP. N°   | 91     | 56     | PESO AM. SEC.              | 4933    |
| CILINDRO N°           | 8            | 9            | 1            | 7            | 13           | CAP. + S. UM.   | 114,24 | 115,48 | <b>Condições do ensaio</b> |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8870         | 8220         | 9195         | 9750         | 9805         | CAP. + S. SEC.  | 113,08 | 114,12 | Proctor:                   | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4984         | 4016         | 4735         | 5260         | 5435         | PESO ÁGUA   | 1,16   | 1,36   | N° golpes:                 | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3886         | 4204         | 4460         | 4490         | 4370         | TARA CAP.   | 15,90  | 25,90  | N° camada:                 | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.100        | 2.105        | 2.113        | 2.113        | 2.079        | PESO S. SEC.  | 97,18  | 88,22  | H inicial:                 | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,850        | 1,997        | 2,111        | 2,125        | 2,102        | TEOR DE UM.   | 1,2    | 1,5    | Soquete:                   | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 1,4    |        | Disco:                     | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 300          | 400          | 500          | 600          | 700          | <b>Hot<sup>1</sup>: 12,0 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,896 g/cm<sup>3</sup></b> |        |        |                            |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |        |        |                            |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |        |        |                            |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |        |        |                            |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |        |        |                            |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 7,4          | 9,5          | 11,5         | 13,5         | 15,6         |   |        |        |                            |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,722</b> | <b>1,824</b> | <b>1,893</b> | <b>1,872</b> | <b>1,819</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |        |        |                            |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 07/12/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 08/12/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,00 | 2,00 |      |
| 09/12/2020    | 48 h  |      | 2,02 | 2,02 | 2,01 |      |
| 10/12/2020    | 72 h  |      | 2,03 | 2,03 | 2,01 |      |
| 11/12/2020    | 96 h  |      | 2,04 | 2,03 | 2,02 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,78 | 1,77 | 1,76 |      |

| Ensaio de penetração       |            |         |        |              |        |         |              |         |        | K           |        | 0,102656 |
|----------------------------|------------|---------|--------|--------------|--------|---------|--------------|---------|--------|-------------|--------|----------|
| Tempo                      | Penetração | Leitura | Press. | Leitura      | Press. | Leitura | Press.       | Leitura | Press. | Leitura     | Press. |          |
| 0.5 min                    | 0.63 mm    |         |        | 25,00        | 2,57   | 42,00   | 4,31         | 17,00   | 1,75   |             |        |          |
| 1                          | 1,27       |         |        | 38,00        | 3,90   | 67,00   | 6,88         | 26,00   | 2,67   |             |        |          |
| 1,5                        | 1,90       |         |        | 54,00        | 5,54   | 89,00   | 9,14         | 38,00   | 3,90   |             |        |          |
| 2                          | 2,54       |         |        | 74,00        | 7,60   | 105,00  | 10,78        | 55,00   | 5,65   |             |        |          |
| 3                          | 3,81       |         |        | 91,00        | 9,34   | 124,00  | 12,73        | 66,00   | 6,78   |             |        |          |
| 4                          | 5,08       |         |        | 110,00       | 11,29  | 155,00  | 15,91        | 80,00   | 8,21   |             |        |          |
| 6                          | 7,62       |         |        | 140,00       | 14,37  | 193,00  | 19,81        | 118,00  | 12,11  |             |        |          |
| 8                          | 10,16      |         |        | 184,00       | 18,89  | 251,00  | 25,77        | 154,00  | 15,81  |             |        |          |
| PRESSÃO                    | P/ 2.54 mm |         |        | PC=          | 7,60   | PC=     | 10,78        | PC=     | 5,65   |             |        |          |
| CORRIG.                    | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=         | 11,29  | PC'=    | 15,91        | PC'=    | 8,21   |             |        |          |
|                            | PC/0.7031  |         |        | ISC=         | 10,80  | ISC=    | 15,33        | ISC=    | 8,03   |             |        |          |
| I.S.C.                     | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=        | 10,71  | ISC'=   | 15,09        | ISC'=   | 7,79   |             |        |          |
| <b>Resultados adotados</b> |            |         |        | <b>10,80</b> |        |         | <b>15,33</b> |         |        | <b>8,03</b> |        |          |

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

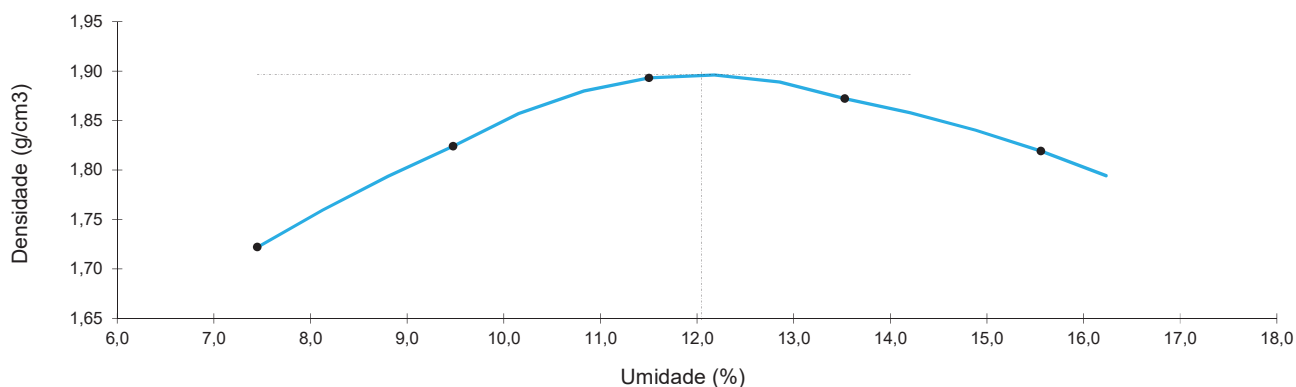
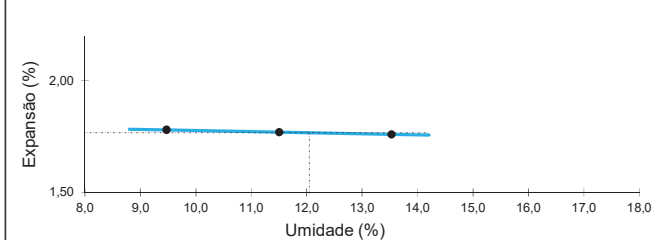
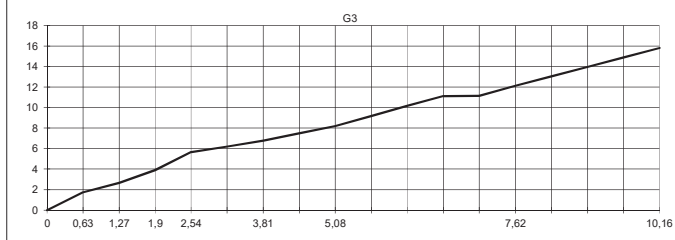
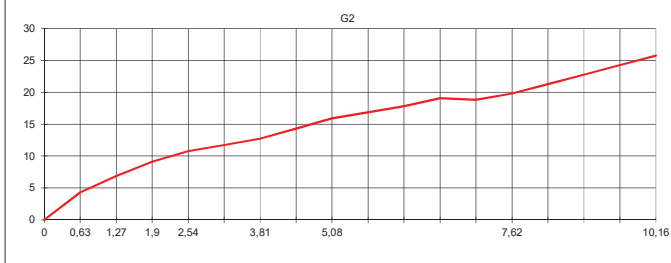
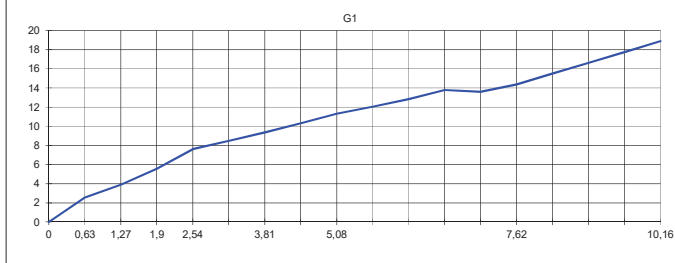
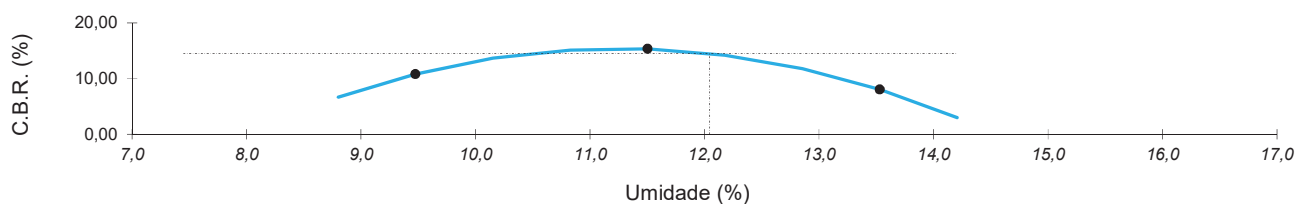


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

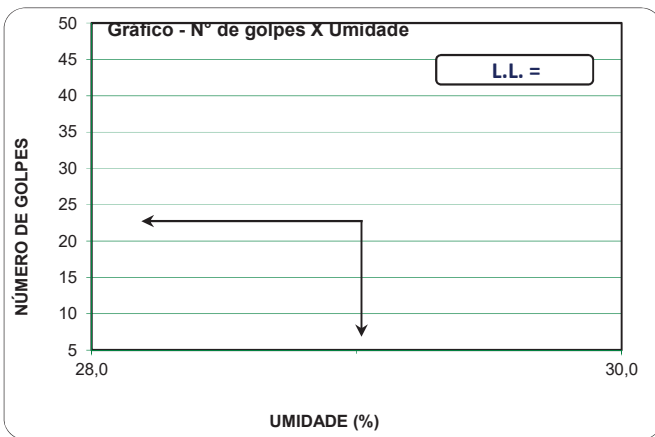
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 12,0  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 14,54 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,896 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,77  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com pedregulho, cor marrom. |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248440,5 - 173658,83           |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-10   | <b>Operador:</b> Ythalo                             |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

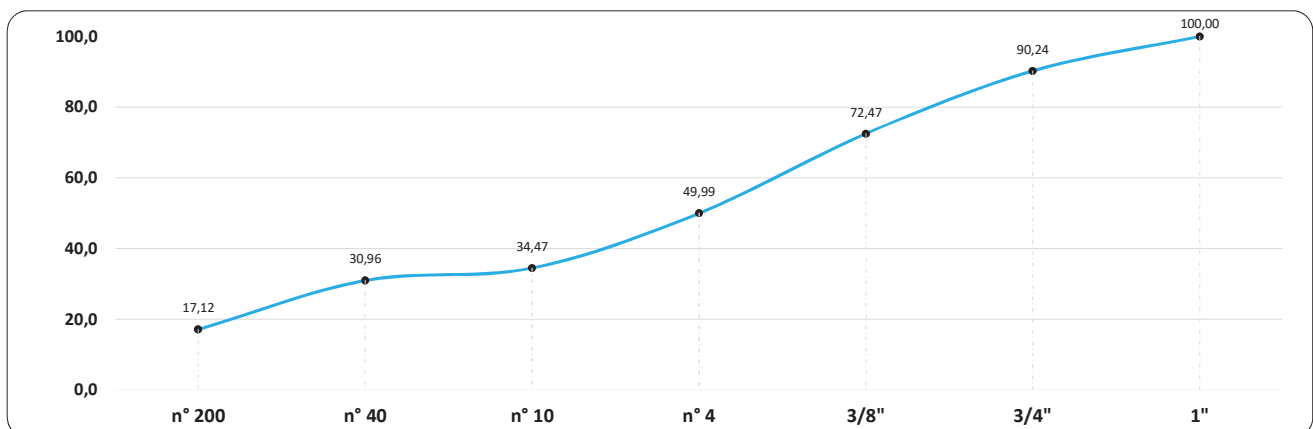


|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com pedregulho, cor marrom. |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248440,5 - 173658,83           |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-10   | <b>Operador:</b> Ythalo                             |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 27     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 50,01  |
| Retido n° 10        | 642,21  | Cápsula + solo + água (g) | 101,30 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 15,52  |
| Passa n° 10, umida  | 357,79  | Cápsula + solo (g)        | 100,99 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 10,18  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,31   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 13,84  |
| Passa n° 10, seca   | 337,79  | Cápsula (g)               | 15,75  | Passante 0,075 mm          | 17,12  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 85,24  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,4    | Retido 0,075 mm            | 82,88  |
| Amostra total, seca | 99,64   | Fator de correção         | 0,996  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |                             |              |  |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|--|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 | % passante da amostra total | Peneira (mm) |  |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total |                             |              |  |
| 3"                     |                 |                  |                 |                             | 76,20        |  |
| 2"                     |                 |                  |                 |                             | 50,80        |  |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |                             | 38,10        |  |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 25,40        |  |
| 3/4"                   | 95,64           |                  | 9,76            | 9,76                        | 19,10        |  |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |                             | 12,70        |  |
| 3/8"                   | 174,14          |                  | 17,77           | 27,53                       | 9,52         |  |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |                             | 6,38         |  |
| n° 4                   | 220,36          |                  | 22,49           | 50,01                       | 4,76         |  |
| n° 8                   |                 |                  |                 |                             | 2,38         |  |
| n° 10                  | 152,07          |                  | 15,52           | 65,53                       | 2,00         |  |
| n° 16                  |                 |                  |                 |                             | 1,19         |  |
| n° 20                  |                 |                  |                 |                             | 0,80         |  |
| n° 30                  |                 |                  |                 |                             | 0,59         |  |
| n° 40                  | 10,14           | 10,18            | 3,51            | 69,04                       | 0,42         |  |
| n° 50                  |                 |                  |                 |                             | 0,30         |  |
| n° 80                  |                 |                  |                 |                             | 0,18         |  |
| n° 100                 |                 |                  |                 |                             | 0,15         |  |
| n° 200                 | 40,01           | 40,16            | 13,84           | 82,88                       | 0,074        |  |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 11

Data: 27/11/2020

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com retido, cor rosa claro. |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248276,64 - 173723,7          |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-11   | <b>Operador:</b> Ythalo                            |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.       |       |                            |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|-------|----------------------------|
| UMIDADE CALCULADA     | 7,6          | 9,6          | 11,7         | 13,7         | 15,7         | <b>Higroscópica</b>   |            |       | PESO AM. UM. 5.000         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 6,00         | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | CAP. N°   | 41         | 90    | PESO AM. SEC. 4926         |
| CILINDRO N°           | 7            | 4            | 10           | 6            | 8            | CAP. + S. UM.   | 110,64     | 88,83 | <b>Condições do ensaio</b> |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 9095         | 9385         | 9600         | 8880         | 9320         | CAP. + S. SEC.  | 109,64     | 87,65 | Proctor: <b>NORMAL</b>     |
| PESO DO CILINDRO      | 5260         | 5250         | 5215         | 4530         | 4984         | PESO ÁGUA   | 1,00       | 1,18  | N° golpes: 12              |
| SOLO UMIDO            | 3835         | 4135         | 4385         | 4350         | 4336         | TARA CAP.   | 13,50      | 27,67 | N° camada: 5               |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.113        | 2.108        | 2.103        | 2.078        | 2.100        | PESO S. SEC.  | 96,14      | 59,98 | H inicial: 11,45           |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,815        | 1,962        | 2,085        | 2,093        | 2,065        | TEOR DE UM.   | 1,0        | 2,0   | Soquete: 4,5 LBS           |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | <b>1,5</b> |       | Disco: 2 1/2 "             |
| ÁGUA ADICIONADA       | 300          | 400          | 500          | 600          | 700          | <b>Hot<sup>1</sup>: 12,2 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,870 g/cm<sup>3</sup></b> |            |       |                            |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| TEOR DE UMIDADE       | 7,6          | 9,6          | 11,7         | 13,7         | 15,7         |   |            |       |                            |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,687</b> | <b>1,790</b> | <b>1,867</b> | <b>1,841</b> | <b>1,785</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |            |       |                            |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 27/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 28/11/2020    | 24 h  |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 29/11/2020    | 48 h  |      | 2,01 | 2,01 | 2,00 |      |
| 30/11/2020    | 72 h  |      | 2,03 | 2,02 | 2,01 |      |
| 01/12/2020    | 96 h  |      | 2,04 | 2,03 | 2,02 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,78 | 1,77 | 1,76 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K 0,102656 |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|------------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura    | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 16,00   | 1,64   | 23,00   | 2,36   | 10,00   | 1,03   |            |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 29,00   | 2,98   | 41,00   | 4,21   | 19,00   | 1,95   |            |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 42,00   | 4,31   | 58,00   | 5,95   | 30,00   | 3,08   |            |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 57,00   | 5,85   | 70,00   | 7,19   | 40,00   | 4,11   |            |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 75,00   | 7,70   | 102,00  | 10,47  | 52,00   | 5,34   |            |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 95,00   | 9,75   | 123,00  | 12,63  | 60,00   | 6,16   |            |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 153,00  | 15,71  | 178,00  | 18,27  | 94,00   | 9,65   |            |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 190,00  | 19,50  | 224,00  | 22,99  | 128,00  | 13,14  |            |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 5,85   | PC=     | 7,19   | PC=     | 4,11   |            |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 9,75   | PC'=    | 12,63  | PC'=    | 6,16   |            |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 8,32   | ISC=    | 10,22  | ISC=    | 5,84   |            |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 9,25   | ISC'=   | 11,97  | ISC'=   | 5,84   |            |        |

**Resultados adotados**

**9,25**

**11,97**

**5,84**

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

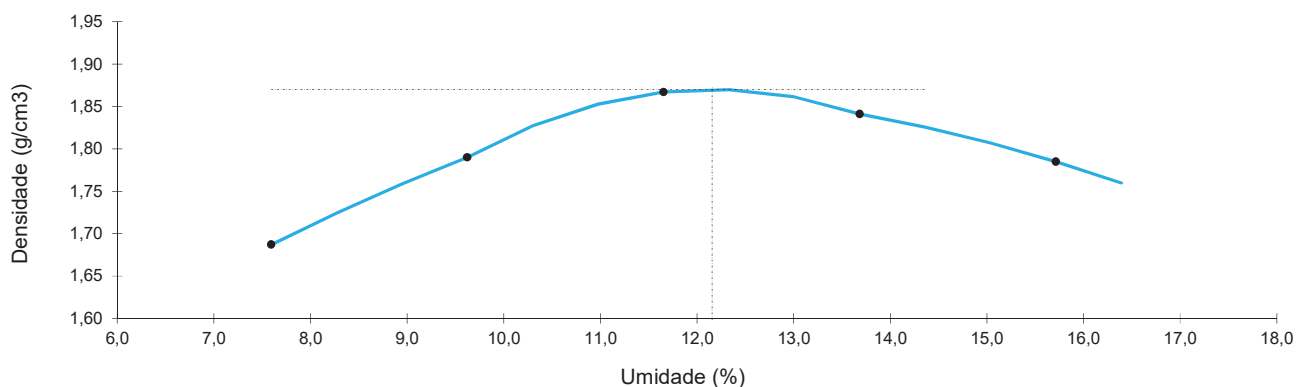
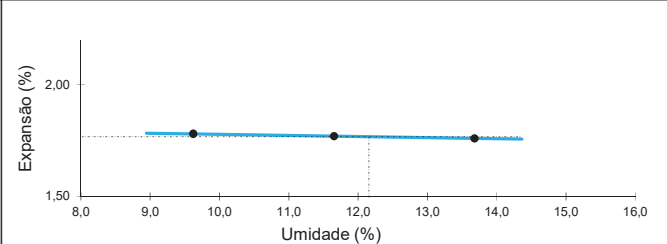
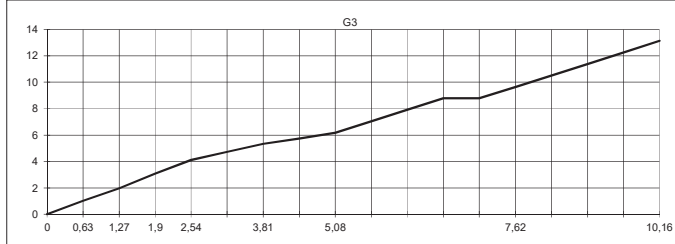
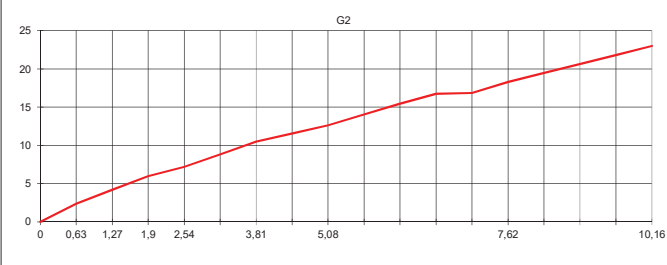
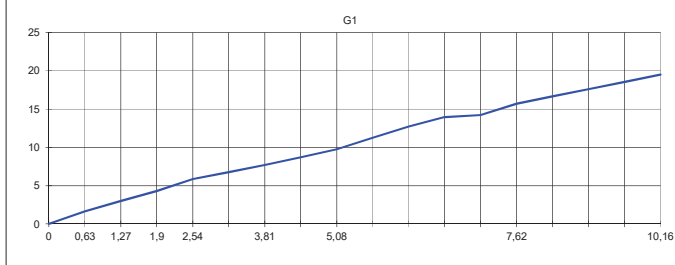
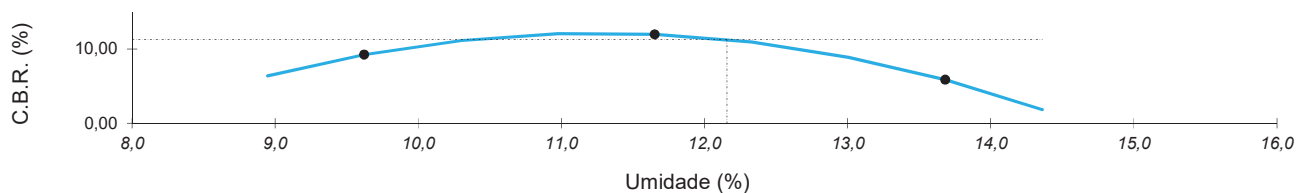


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

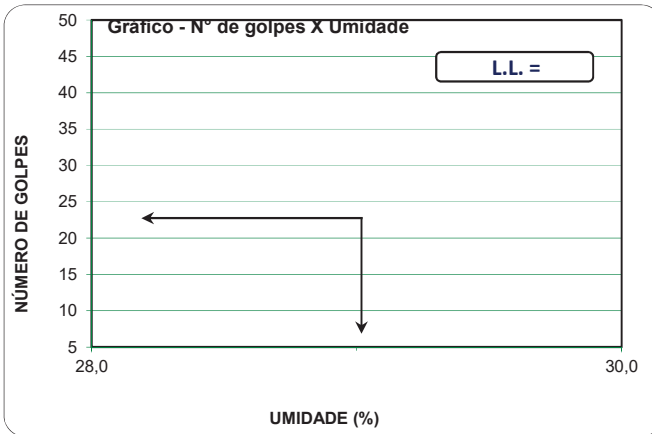
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 12,2  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 11,28 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,870 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,77  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com retido, cor rosa claro. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248276,64 - 173723,7          |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-11   | <b>Operador:</b> Ythalo                            |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

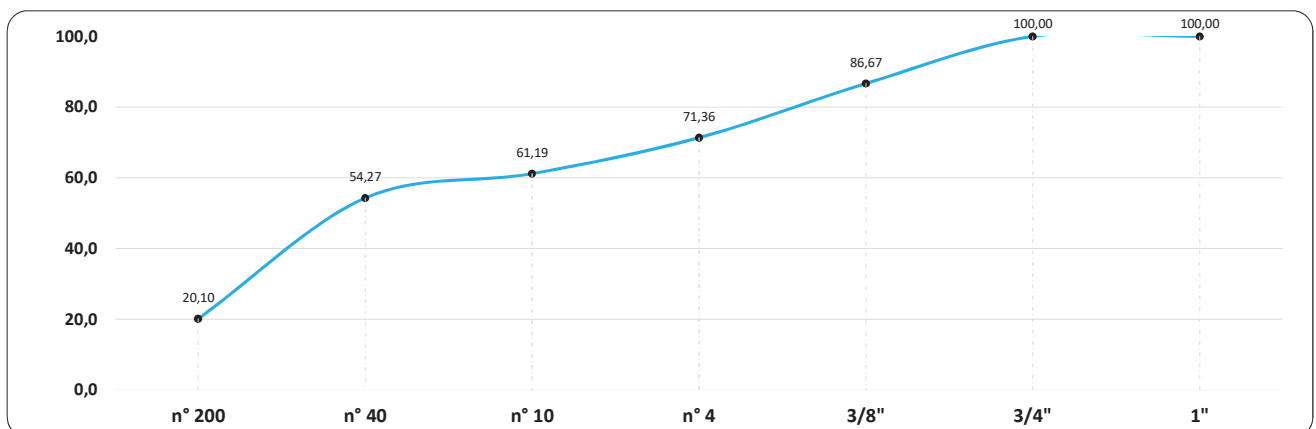
| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com retido, cor rosa claro. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248276,64 - 173723,7          |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-11   | <b>Operador:</b> Ythalo                            |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 35    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 28,64  |
| Retido n° 10        | 380,35  | Cápsula + solo + água (g) | 99,65 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 10,17  |
| Passa n° 10, umida  | 619,65  | Cápsula + solo (g)        | 99,15 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 11,31  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,50  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 34,17  |
| Passa n° 10, seca   | 599,65  | Cápsula (g)               | 13,93 | Passante 0,075 mm          | 20,10  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 85,22 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,6   | Retido 0,075 mm            | 79,90  |
| Amostra total, seca | 99,42   | Fator de correção         | 0,994 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |                             |              |  |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|--|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 | % passante da amostra total | Peneira (mm) |  |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total |                             |              |  |
| 3"                     |                 |                  |                 |                             | 76,20        |  |
| 2"                     |                 |                  |                 |                             | 50,80        |  |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |                             | 38,10        |  |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 25,40        |  |
| 3/4"                   |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 19,10        |  |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |                             | 12,70        |  |
| 3/8"                   | 130,64          |                  | 13,33           | 13,33                       | 9,52         |  |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |                             | 6,38         |  |
| n° 4                   | 150,07          |                  | 15,31           | 28,64                       | 4,76         |  |
| n° 8                   |                 |                  |                 |                             | 2,38         |  |
| n° 10                  | 99,64           |                  | 10,17           | 38,81                       | 2,00         |  |
| n° 16                  |                 |                  |                 |                             | 1,19         |  |
| n° 20                  |                 |                  |                 |                             | 0,80         |  |
| n° 30                  |                 |                  |                 |                             | 0,59         |  |
| n° 40                  | 11,24           | 11,31            | 6,92            | 45,73                       | 0,42         |  |
| n° 50                  |                 |                  |                 |                             | 0,30         |  |
| n° 80                  |                 |                  |                 |                             | 0,18         |  |
| n° 100                 |                 |                  |                 |                             | 0,15         |  |
| n° 200                 | 55,52           | 55,85            | 34,17           | 79,90                       | 0,074        |  |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 12

Data: 10/11/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com cascalho, cor variegado |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coodenadas:</b> 8248519,82 - 173711,46           |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-12   | <b>Operador:</b> Ythalo                             |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.       |        |                            |       |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|--------|----------------------------|-------|
| UMIDADE CALCULADA     | 10,0         | 12,1         | 14,2         | 16,3         | 18,4         | <b>Higroscópica</b>   |            |        | PESO AM. UM.               | 6.000 |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 5,00         | 7,00         | 9,00         | 11,00        | 13,00        | CAP. N°   | 10         | 53     | PESO AM. SEC.              | 5728  |
| CILINDRO N°           | 13           | 7            | 18           | 56           | 10           | CAP. + S. UM.   | 101,14     | 104,31 | <b>Condições do ensaio</b> |       |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8050         | 9440         | 8915         | 9255         | 8885         | CAP. + S. SEC.  | 97,55      | 100,24 | Proctor: <b>NORMAL</b>     |       |
| PESO DO CILINDRO      | 4260         | 5260         | 4515         | 4850         | 4712         | PESO ÁGUA   | 3,59       | 4,07   | N° golpes: 12              |       |
| SOLO UMIDO            | 3790         | 4180         | 4400         | 4405         | 4173         | TARA CAP.   | 14,06      | 21,89  | N° camada: 5               |       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.073        | 2.113        | 2.149        | 2.149        | 2.104        | PESO S. SEC.  | 83,49      | 78,35  | H inicial: 11,45           |       |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,828        | 1,978        | 2,047        | 2,050        | 1,983        | TEOR DE UM.   | 4,3        | 5,2    | Soquete: 4,5 LBS           |       |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | <b>4,7</b> |        | Disco: 2 1/2"              |       |
| ÁGUA ADICIONADA       | 300          | 400          | 500          | 600          | 700          | <b>Hot<sup>1</sup>: 14,1 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,793 g/cm<sup>3</sup></b> |            |        |                            |       |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |       |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |       |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |       |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |       |
| TEOR DE UMIDADE       | 10,0         | 12,1         | 14,2         | 16,3         | 18,4         |   |            |        |                            |       |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,662</b> | <b>1,765</b> | <b>1,793</b> | <b>1,763</b> | <b>1,675</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |            |        |                            |       |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 10/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 11/11/2020    | 24 h  |      | 2,12 | 2,08 | 2,04 |      |
| 12/11/2020    | 48 h  |      | 2,15 | 2,12 | 2,08 |      |
| 13/11/2020    | 72 h  |      | 2,21 | 2,18 | 2,13 |      |
| 14/11/2020    | 96 h  |      | 2,29 | 2,23 | 2,18 |      |
| % de Expansão |       |      | 2,00 | 1,95 | 1,90 |      |

| Ensaio de penetração       |            |         |        |             |        |         |             |         |        | K           |        | 0,102656 |
|----------------------------|------------|---------|--------|-------------|--------|---------|-------------|---------|--------|-------------|--------|----------|
| Tempo                      | Penetração | Leitura | Press. | Leitura     | Press. | Leitura | Press.      | Leitura | Press. | Leitura     | Press. |          |
| 0.5 min                    | 0.63 mm    |         |        | 12,00       | 1,23   | 15,00   | 1,54        | 9,00    | 0,92   |             |        |          |
| 1                          | 1,27       |         |        | 19,00       | 1,95   | 25,00   | 2,57        | 14,00   | 1,44   |             |        |          |
| 1,5                        | 1,90       |         |        | 28,00       | 2,87   | 34,00   | 3,49        | 20,00   | 2,05   |             |        |          |
| 2                          | 2,54       |         |        | 35,00       | 3,59   | 45,00   | 4,62        | 26,00   | 2,67   |             |        |          |
| 3                          | 3,81       |         |        | 48,00       | 4,93   | 67,00   | 6,88        | 35,00   | 3,59   |             |        |          |
| 4                          | 5,08       |         |        | 57,00       | 5,85   | 85,00   | 8,73        | 47,00   | 4,82   |             |        |          |
| 6                          | 7,62       |         |        | 85,00       | 8,73   | 122,00  | 12,52       | 65,00   | 6,67   |             |        |          |
| 8                          | 10,16      |         |        | 110,00      | 11,29  | 148,00  | 15,19       | 85,00   | 8,73   |             |        |          |
| PRESSÃO                    | P/ 2.54 mm |         |        | PC=         | 3,59   | PC=     | 4,62        | PC=     | 2,67   |             |        |          |
| CORRIG.                    | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=        | 5,85   | PC'=    | 8,73        | PC'=    | 4,82   |             |        |          |
|                            | PC/0.7031  |         |        | ISC=        | 5,11   | ISC=    | 6,57        | ISC=    | 3,80   |             |        |          |
| I.S.C.                     | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=       | 5,55   | ISC'=   | 8,27        | ISC'=   | 4,58   |             |        |          |
| <b>Resultados adotados</b> |            |         |        | <b>5,55</b> |        |         | <b>8,27</b> |         |        | <b>4,58</b> |        |          |

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

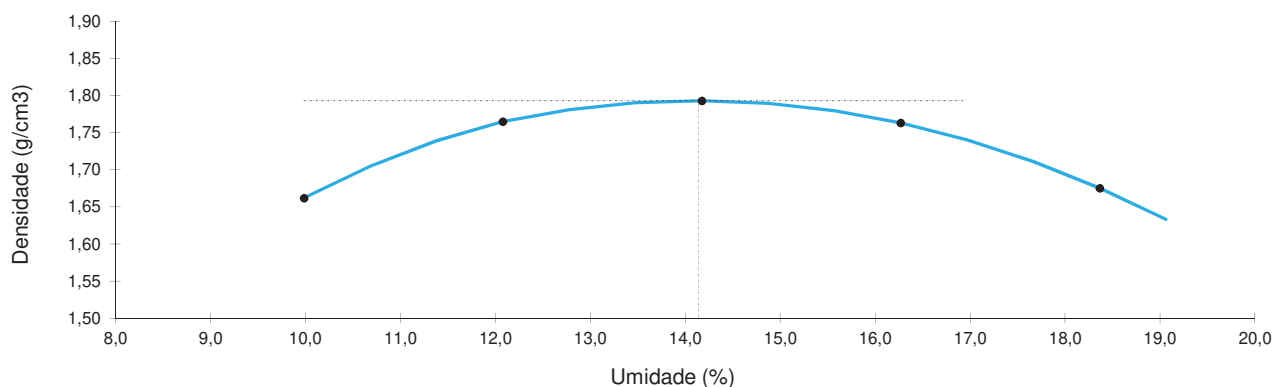
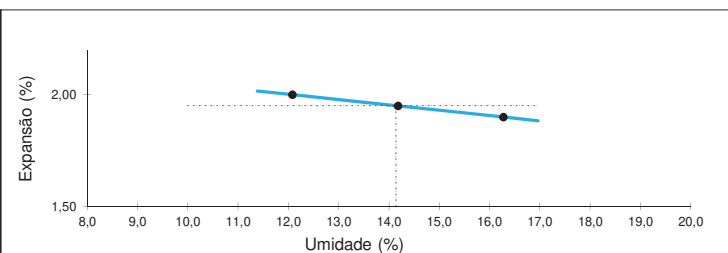
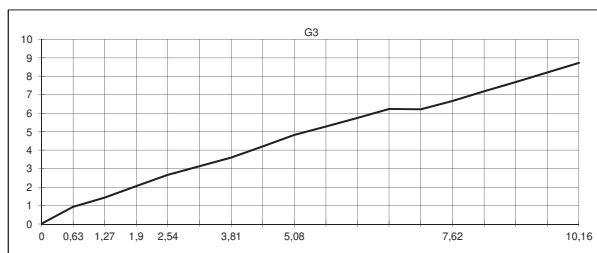
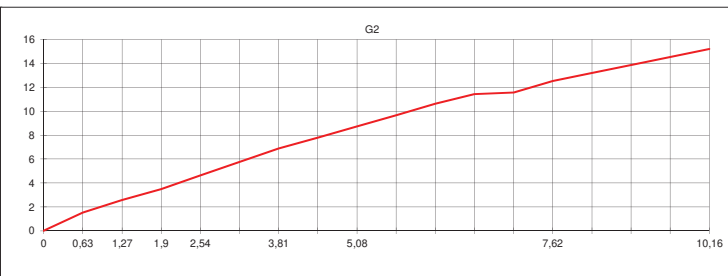
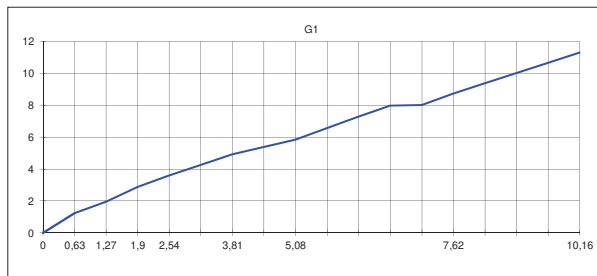
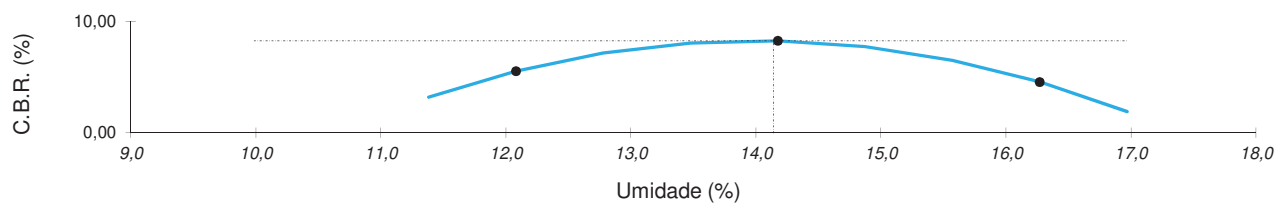


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

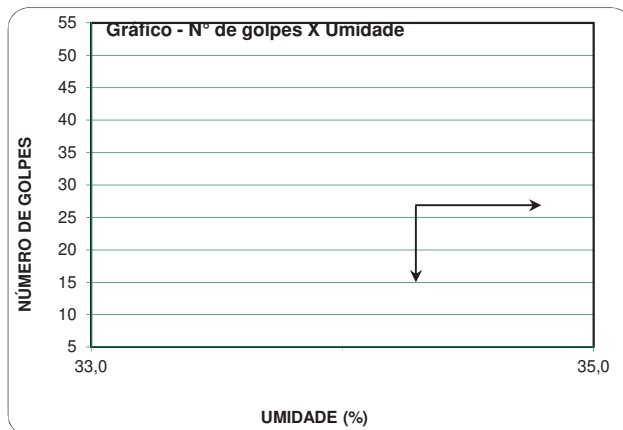
|                     |       |                   |                      |      |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 14,1  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 8,28 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,793 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,95 | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com cascalho, cor variegado |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coodenadas:</b> 8248519,82 - 173711,46           |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-12   | <b>Operador:</b> Ythaló                             |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |
| Número de golpes          |  |  |   |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |



**CLIENTE:** SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

**Material:** Argila com cascalho, cor variegado

**OBRA :** CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

**Coodenadas:** 8248519,82 - 173711,46

**LOCAL:** COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

**Rastreabilidade:** ST-12

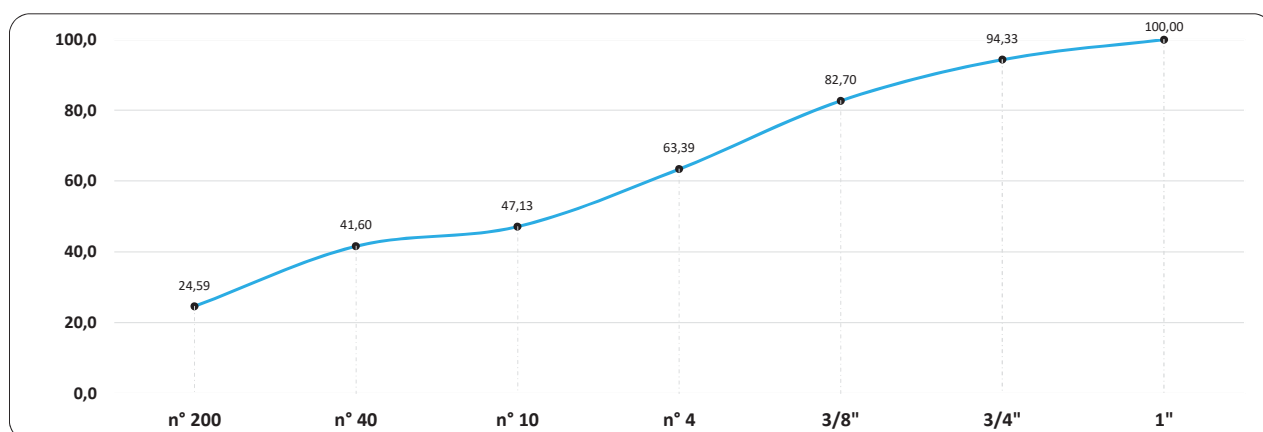
**Operador:** Ythalo

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 91     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 36,61  |
| Retido n° 10        | 518,16  | Cápsula + solo + água (g) | 102,24 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 16,27  |
| Passa n° 10, umida  | 481,84  | Cápsula + solo (g)        | 102,01 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 11,72  |
| Peso da água        | 20,00   | Água                      | 0,23   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 17,01  |
| Passa n° 10, seca   | 461,84  | Cápsula (g)               | 15,90  | Passante 0,075 mm          | 24,59  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 86,11  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,3    | Retido 0,075 mm            | 75,41  |
| Amostra total, seca | 99,73   | Fator de correção         | 0,997  |                            |        |

### Análise Granulométrica

| Peneira (pol.) | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"             |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"             |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"           | 55,61           |                  | 5,67            | 5,67        | 94,33                       | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"           | 113,90          |                  | 11,62           | 17,30       | 82,70                       | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4           | 189,22          |                  | 19,31           | 36,61       | 63,39                       | 4,76         |
| n° 8           |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10          | 159,43          |                  | 16,27           | 52,87       | 47,13                       | 2,00         |
| n° 16          |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40          | 11,69           | 11,72            | 5,52            | 58,40       | 41,60                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200         | 36,00           | 36,10            | 17,01           | 75,41       | 24,59                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 13

Data: 10/11/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com % de retido, cor rosa |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248435,97 - 173779,19        |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-13   | <b>Operador:</b> Ythalo                           |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 7,9          | 9,9          | 12,0         | 14,1         | 16,2         | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.        | 6.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 4,17         | 6,17         | 8,17         | 10,17        | 12,17        | CAP. N°   | 39    | 190   | PESO AM. SEC.       | 5794    |
| CILINDRO N°           | 52           | 11           | 53           | 10           | 46           | CAP. + S. UM.   | 95,38 | 87,89 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8410         | 9430         | 9320         | 9530         | 9285         | CAP. + S. SEC.  | 92,47 | 85,38 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4535         | 5205         | 5000         | 5215         | 5025         | PESO ÁGUA   | 2,91  | 2,51  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3875         | 4225         | 4320         | 4315         | 4260         | TARA CAP.   | 11,70 | 13,71 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.094        | 2.131        | 2.123        | 2.103        | 2.131        | PESO S. SEC.  | 80,77 | 71,67 | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,851        | 1,983        | 2,035        | 2,052        | 1,999        | TEOR DE UM.   | 3,6   | 3,5   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 3,6   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 250          | 350          | 450          | 550          | 650          | <b>Hot<sup>1</sup>: 11,8 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,817 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 7,9          | 9,9          | 12,0         | 14,1         | 16,2         |   |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,716</b> | <b>1,804</b> | <b>1,817</b> | <b>1,799</b> | <b>1,721</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 10/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 11/11/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,01 | 2,01 |      |
| 12/11/2020    | 48 h  |      | 2,04 | 2,02 | 2,01 |      |
| 13/11/2020    | 72 h  |      | 2,06 | 2,03 | 2,03 |      |
| 14/11/2020    | 96 h  |      | 2,09 | 2,07 | 2,05 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,83 | 1,81 | 1,79 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 15,00   | 1,54   | 25,00   | 2,57   | 11,00   | 1,13   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 22,00   | 2,26   | 35,00   | 3,59   | 16,00   | 1,64   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 27,00   | 2,77   | 40,00   | 4,11   | 22,00   | 2,26   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 34,00   | 3,49   | 48,00   | 4,93   | 26,00   | 2,67   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 43,00   | 4,41   | 59,00   | 6,06   | 32,00   | 3,28   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 54,00   | 5,54   | 67,00   | 6,88   | 40,00   | 4,11   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 84,00   | 8,62   | 88,00   | 9,03   | 56,00   | 5,75   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 106,00  | 10,88  | 109,00  | 11,19  | 78,00   | 8,01   |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 3,49   | PC=     | 4,93   | PC=     | 2,67   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 5,54   | PC'=    | 6,88   | PC'=    | 4,11   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 4,96   | ISC=    | 7,01   | ISC=    | 3,80   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC/1.0546  |         |        | ISC'=   | 5,26   | ISC'=   | 6,52   | ISC'=   | 3,89   |         |        |          |

Resultados adotados

5,26

7,01

3,89

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

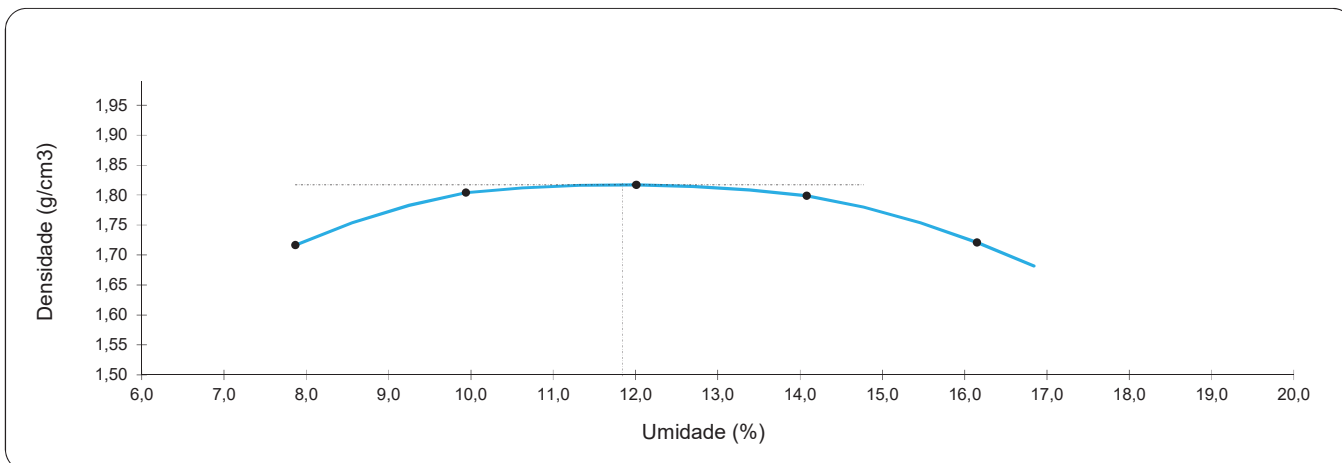
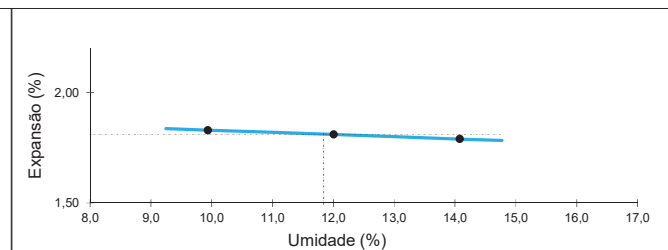
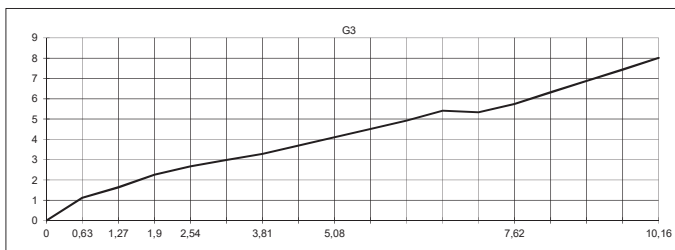
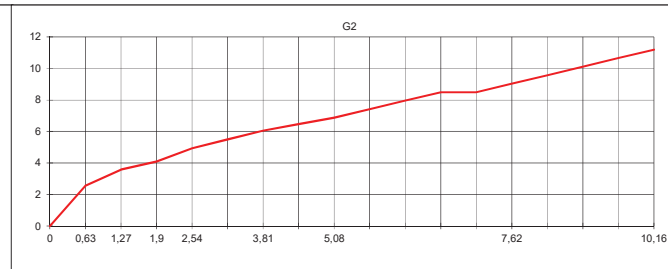
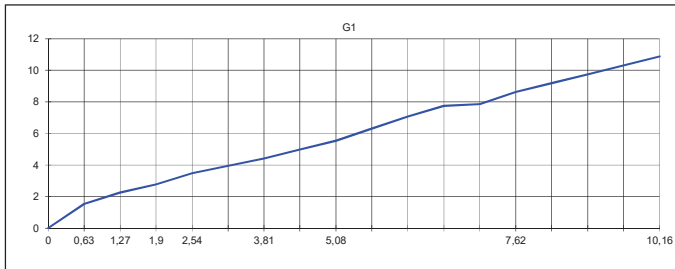
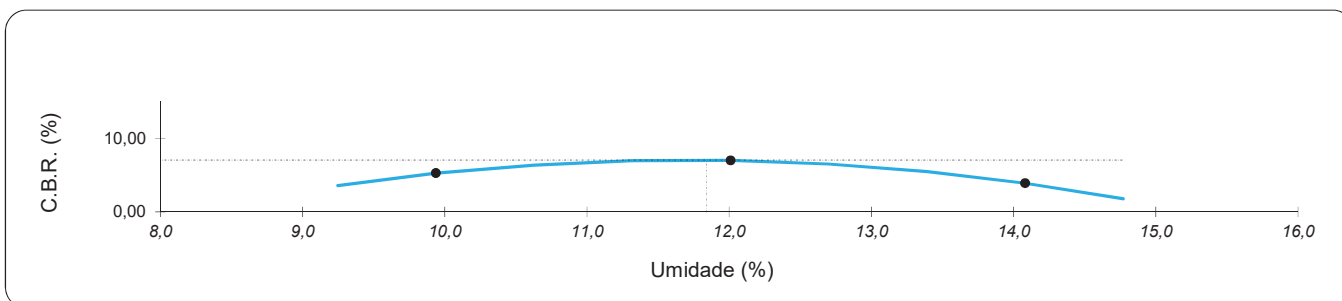


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |      |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 11,8  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 7,05 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,817 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,81 | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

**CLIENTE:** SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

**Material:** Argila com % de retido, cor rosa

**OBRA:** CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

**Coordenadas:** 8248435,97 - 173779,19

**LOCAL:** COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

**Rastreabilidade:** ST-13

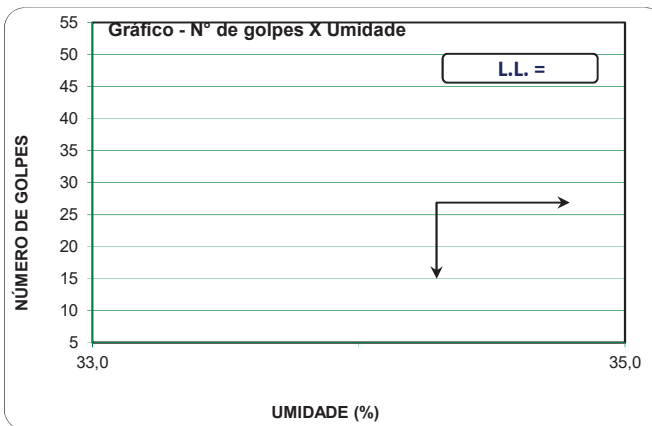
**Operador:** Ythalo

### Limite de Liquidez

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |  |

### Limite de Plasticidade

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |



### Massa específica real

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

### ÍNDICE DE PLASTICIDADE

|                        |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

**CLIENTE:** SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

**Material:** Argila com % de retido, cor rosa

**OBRA:** CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

**Coordenadas:** 8248435,97 - 173779,19

**LOCAL:** COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

**Rastreabilidade:** ST-13

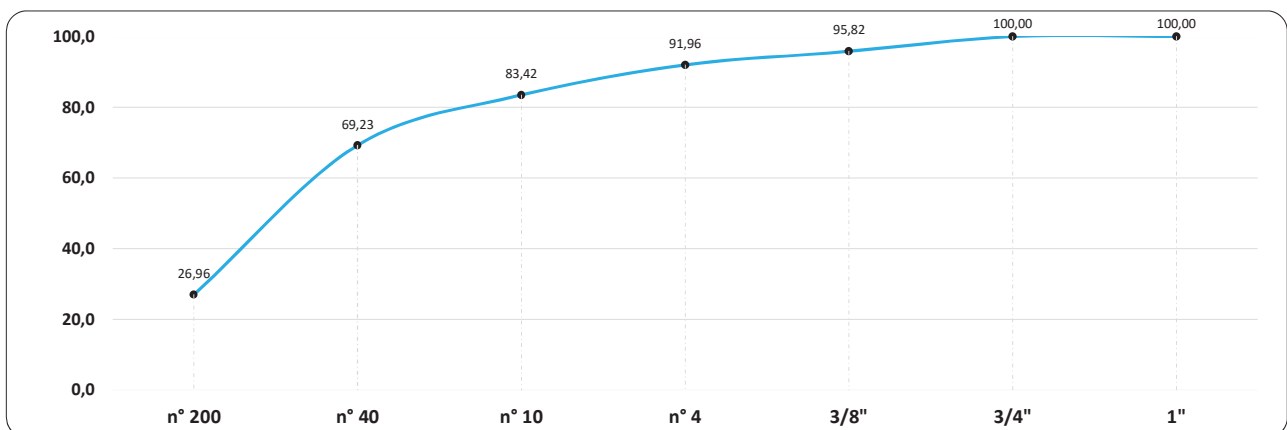
**Operador:** Ythalo

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 120    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 8,04   |
| Retido n° 10        | 162,49  | Cápsula + solo + água (g) | 115,24 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 8,54   |
| Passa n° 10, umida  | 837,51  | Cápsula + solo (g)        | 114,86 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 17,01  |
| Peso da água        | 20,00   | Água                      | 0,38   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 42,27  |
| Passa n° 10, seca   | 817,51  | Cápsula (g)               | 14,25  | Passante 0,075 mm          | 26,96  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 100,61 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,4    | Retido 0,075 mm            | 73,04  |
| Amostra total, seca | 99,62   | Fator de correção         | 0,996  |                            |        |

### Análise Granulométrica

| Peneira (pol.) | Material retido |                   |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n° 10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"             |                 |                   |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                   |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                   |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"             | 0,00            |                   | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"           | 0,00            |                   | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                   |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"           | 40,98           |                   | 4,18            | 4,18        | 95,82                       | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                   |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4           | 37,81           |                   | 3,86            | 8,04        | 91,96                       | 4,76         |
| n° 8           |                 |                   |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10          | 83,70           |                   | 8,54            | 16,58       | 83,42                       | 2,00         |
| n° 16          |                 |                   |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                   |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                   |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40          | 16,95           | 17,01             | 14,19           | 30,77       | 69,23                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                   |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                   |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                   |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200         | 50,48           | 50,67             | 42,27           | 73,04       | 26,96                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST- 17

Data: 14/11/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com cascalho , cor marrom |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248658,26 - 173887,94        |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-17   | <b>Operador:</b> Ythalo                           |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.   |        |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|--------|--------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 9,8          | 11,9         | 14,0         | 16,0         | 18,1         | Higroscópica  |        |        | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 6,00         | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | CAP. N°   | 2      | 5      | PESO AM. SEC.       | 4826    |
| CILINDRO N°           | 15           | 84           | 80           | 91           | 2            | CAP. + S. UM.   | 101,24 | 110,45 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 7850         | 7500         | 8995         | 8850         | 8650         | CAP. + S. SEC.  | 98,24  | 106,89 | Proctor:            | Normal  |
| PESO DO CILINDRO      | 4330         | 3700         | 4896         | 4752         | 4692         | PESO ÁGUA   | 3,00   | 3,56   | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3520         | 3800         | 4099         | 4098         | 3958         | TARA CAP.   | 11,28  | 12,28  | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.087        | 2.059        | 2.090        | 2.096        | 2.114        | PESO S. SEC.  | 86,96  | 94,61  | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,687        | 1,846        | 1,961        | 1,955        | 1,872        | TEOR DE UM.   | 3,4    | 3,8    | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 3,6    |        | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 300          | 400          | 500          | 600          | 700          | <b>Hot<sup>1</sup>: 14,3 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,722 g/cm<sup>3</sup></b> |        |        |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 9,8          | 11,9         | 14,0         | 16,0         | 18,1         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |        |        |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,536</b> | <b>1,650</b> | <b>1,721</b> | <b>1,685</b> | <b>1,585</b> |   |        |        |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 14/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 15/11/2020    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 16/11/2020    | 48 h  |      | 2,05 | 2,03 | 2,03 |      |
| 17/11/2020    | 72 h  |      | 2,08 | 2,07 | 2,05 |      |
| 18/11/2020    | 96 h  |      | 2,11 | 2,10 | 2,07 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,84 | 1,83 | 1,81 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 16,00   | 1,64   | 25,00   | 2,57   | 11,00   | 1,13   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 26,00   | 2,67   | 40,00   | 4,11   | 19,00   | 1,95   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 36,00   | 3,70   | 53,00   | 5,44   | 25,00   | 2,57   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 44,00   | 4,52   | 68,00   | 6,98   | 30,00   | 3,08   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 61,00   | 6,26   | 89,00   | 9,14   | 40,00   | 4,11   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 73,00   | 7,49   | 114,00  | 11,70  | 51,00   | 5,24   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 105,00  | 10,78  | 147,00  | 15,09  | 75,00   | 7,70   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 140,00  | 14,37  | 181,00  | 18,58  | 94,00   | 9,65   |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 4,52   | PC=     | 6,98   | PC=     | 3,08   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 7,49   | PC'=    | 11,70  | PC'=    | 5,24   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 6,42   | ISC=    | 9,93   | ISC=    | 4,38   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 7,11   | ISC'=   | 11,10  | ISC'=   | 4,96   |         |        |          |

Resultados adotados

7,11

11,10

4,96

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

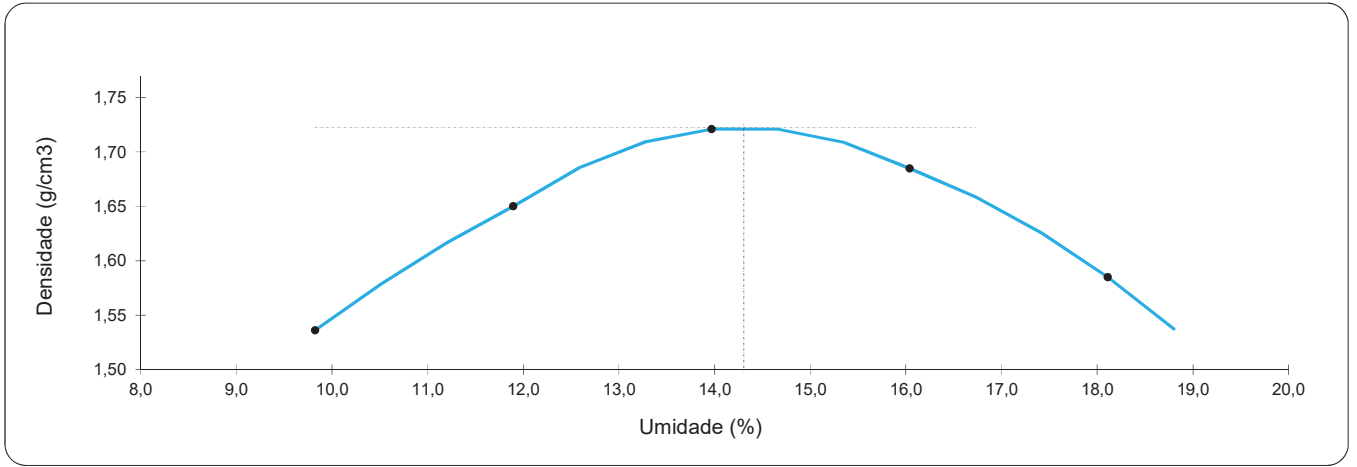
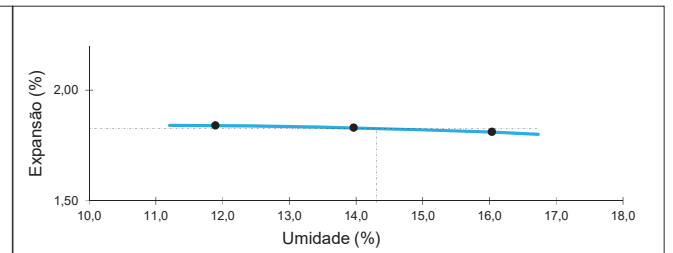
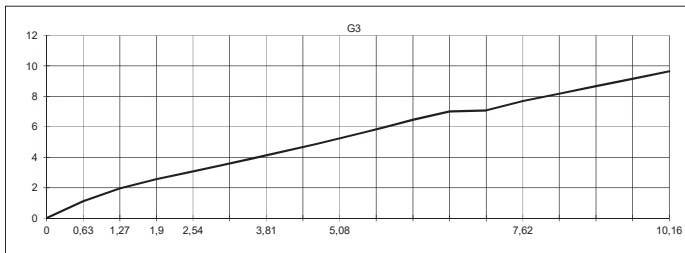
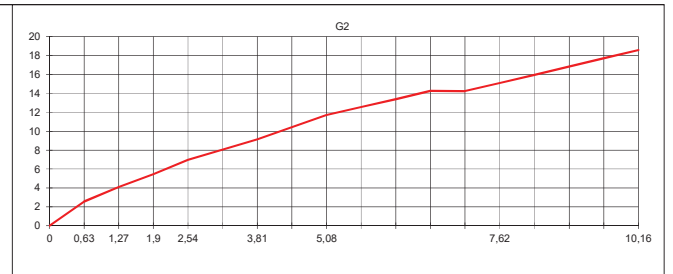
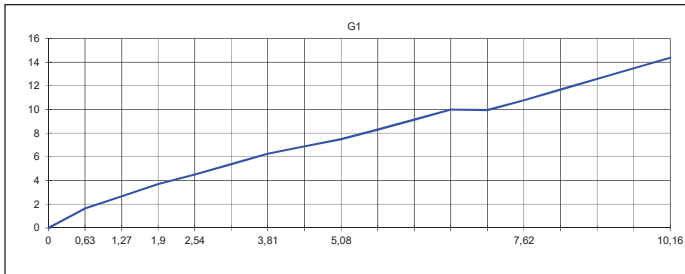
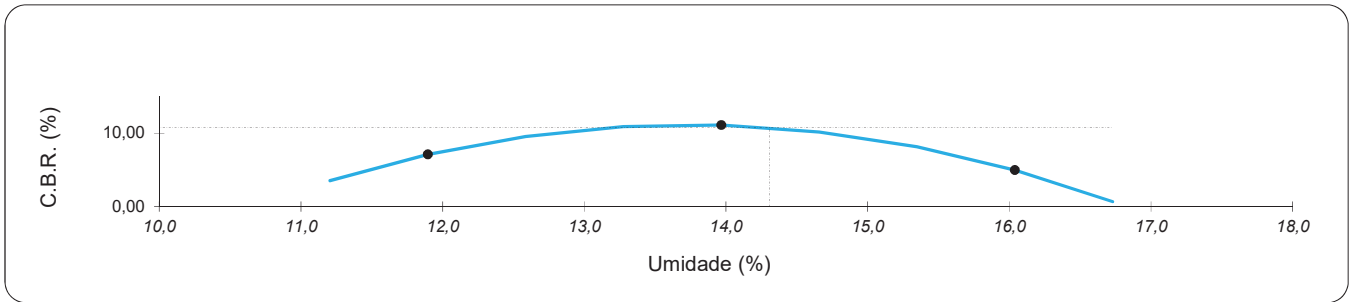


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                       |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|-----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 14,3  | %                 | > I.S.C. <sup>3</sup> | 10,79 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,722 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.                | 1,83  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

**CLIENTE:** SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

**Material:** Argila com cascalho , cor marrom

**OBRA :** CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

**Coordenadas:** 8248658,26 - 173887,94

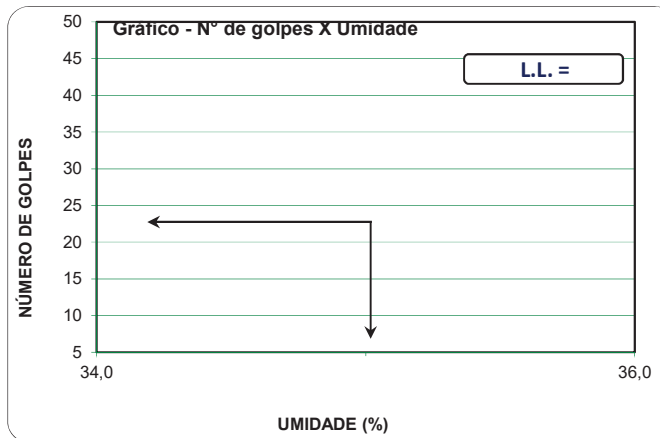
**LOCAL:** COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

**Rastreabilidade:** ST-17

**Operador:** Ythalo

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |



CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila com cascalho, cor marrom

OBRA: CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248658,26 - 173887,94

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-17

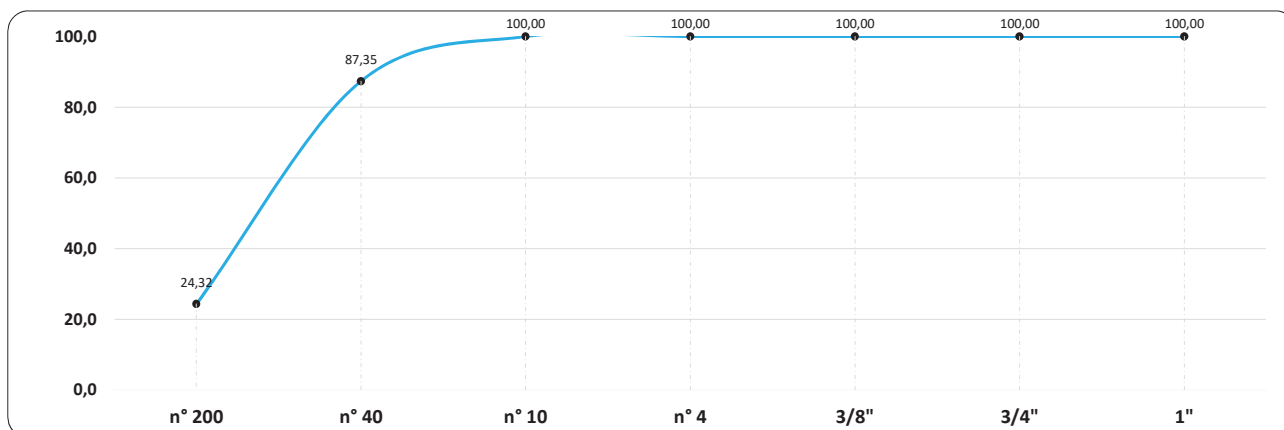
Operador: Ythalo

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 4      | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 0,00   |
| Retido n° 10        | 0,00    | Cápsula + solo + água (g) | 101,99 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 0,00   |
| Passa n° 10, umida  | 1000,00 | Cápsula + solo (g)        | 100,54 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 12,65  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 1,45   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 63,03  |
| Passa n° 10, seca   | 980,00  | Cápsula (g)               | 11,97  | Passante 0,075 mm          | 24,32  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 88,57  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,6    | Retido 0,075 mm            | 75,68  |
| Amostra total, seca | 98,39   | Fator de correção         | 0,984  |                            |        |

### Análise Granulométrica

| Peneira (pol.) | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"             |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"             |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"           |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"           |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4           |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 4,76         |
| n° 8           |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10          |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 2,00         |
| n° 16          |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40          | 12,45           | 12,65            | 12,65           | 12,65       | 87,35                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200         | 62,01           | 63,03            | 63,03           | 75,68       | 24,32                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 18

Data: 14/11/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com % de retido, cor marrom |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248552,86 - 173910,46          |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-18   | <b>Operador:</b> Ythalo                             |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.   |        |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|--------|--------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 18.4         | 20.5         | 22.6         | 24.7         | 26.8         | Higroscópica  |        |        | PESO AM. UM.        | 5,000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 14.00        | 16.00        | 18.00        | 20.00        | 22.00        | CAP. N°   | 90     | 112    | PESO AM. SEC.       | 4812    |
| CILINDRO N°           | 44           | 65           | 18           | 1            | 4            | CAP. + S. UM.   | 112.66 | 115.48 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 7420         | 7830         | 8715         | 8785         | 9150         | CAP. + S. SEC.  | 108.57 | 112.05 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4002         | 4038         | 4515         | 4735         | 5250         | PESO ÁGUA   | 4.09   | 3.43   | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3418         | 3792         | 4200         | 4050         | 3900         | TARA CAP.   | 14.06  | 13.19  | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2,034        | 2,073        | 2,149        | 2,113        | 2,108        | PESO S. SEC.  | 94.51  | 98.86  | H inicial:          | 11.45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1.680        | 1.829        | 1.954        | 1.917        | 1.850        | TEOR DE UM.   | 4.3    | 3.5    | Soquete:            | 4.5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 3.9    |        | Disco:              | 2 1/2"  |
| ÁGUA ADICIONADA       | 700          | 800          | 900          | 1000         | 1100         | <b>Hot<sup>1</sup>: 22.8 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1.594 g/cm<sup>3</sup></b> |        |        |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 18.4         | 20.5         | 22.6         | 24.7         | 26.8         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |        |        |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1.418</b> | <b>1.518</b> | <b>1.594</b> | <b>1.538</b> | <b>1.459</b> |   |        |        |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 11/14/2020    | 0 h   |      | 2.00 | 2.00 | 2.00 |      |
| 11/15/2020    | 24 h  |      | 2.01 | 2.01 | 2.01 |      |
| 11/16/2020    | 48 h  |      | 2.04 | 2.02 | 2.01 |      |
| 11/17/2020    | 72 h  |      | 2.09 | 2.05 | 2.03 |      |
| 11/18/2020    | 96 h  |      | 2.15 | 2.10 | 2.06 |      |
| % de Expansão |       |      | 1.88 | 1.83 | 1.80 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0.102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 10.00   | 1.03   | 14.00   | 1.44   | 7.00    | 0.72   |         |        |          |
| 1                    | 1.27       |         |        | 17.00   | 1.75   | 25.00   | 2.57   | 14.00   | 1.44   |         |        |          |
| 1.5                  | 1.90       |         |        | 24.00   | 2.46   | 36.00   | 3.70   | 20.00   | 2.05   |         |        |          |
| 2                    | 2.54       |         |        | 32.00   | 3.28   | 43.00   | 4.41   | 25.00   | 2.57   |         |        |          |
| 3                    | 3.81       |         |        | 48.00   | 4.93   | 55.00   | 5.65   | 32.00   | 3.28   |         |        |          |
| 4                    | 5.08       |         |        | 58.00   | 5.95   | 68.00   | 6.98   | 42.00   | 4.31   |         |        |          |
| 6                    | 7.62       |         |        | 88.00   | 9.03   | 101.00  | 10.37  | 61.00   | 6.26   |         |        |          |
| 8                    | 10.16      |         |        | 118.00  | 12.11  | 134.00  | 13.76  | 88.00   | 9.03   |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 3.28   | PC=     | 4.41   | PC=     | 2.57   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 5.95   | PC'=    | 6.98   | PC'=    | 4.31   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 4.67   | ISC=    | 6.28   | ISC=    | 3.65   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 5.65   | ISC'=   | 6.62   | ISC'=   | 4.09   |         |        |          |

**Resultados adotados** **5.65** **6.62** **4.09**

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

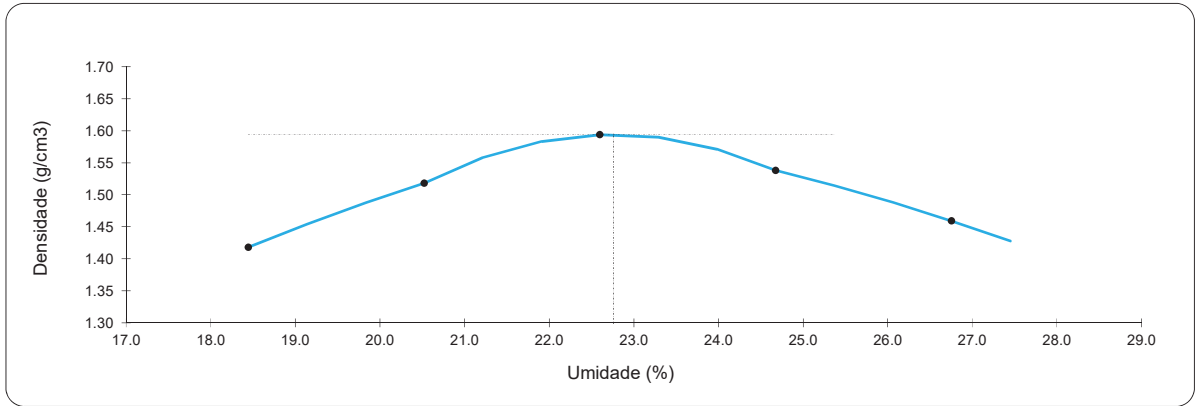
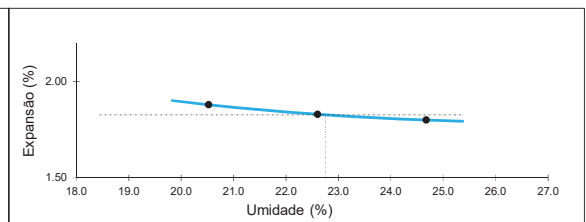
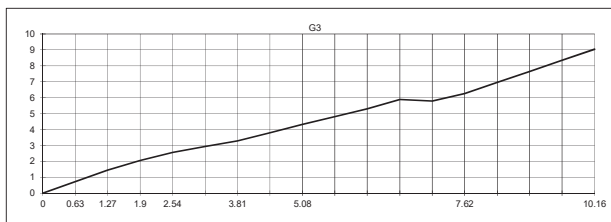
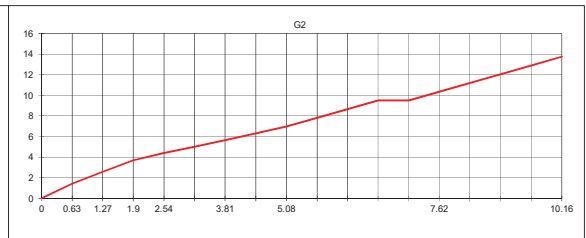
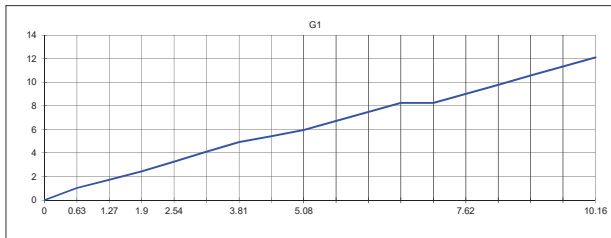
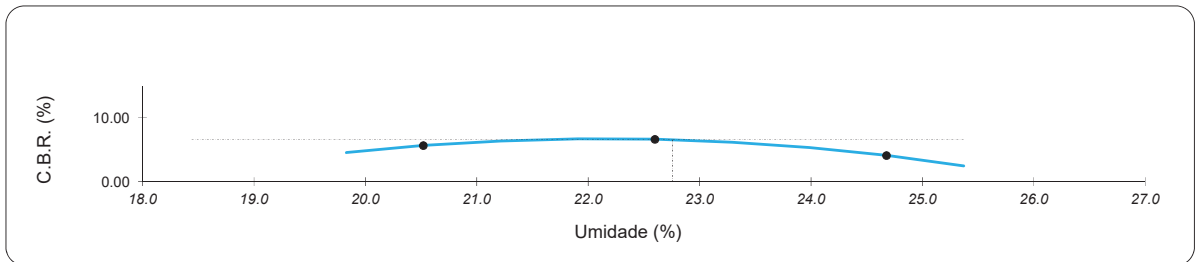


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

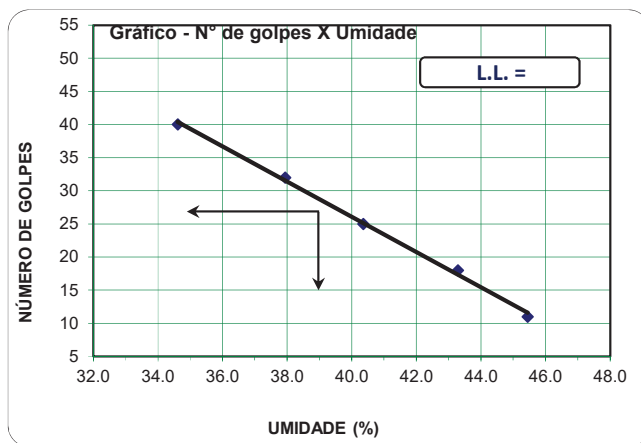
|                     |              |              |                      |             |          |
|---------------------|--------------|--------------|----------------------|-------------|----------|
| > Hot <sup>1</sup>  | <b>22.8</b>  | <b>%</b>     | > I.S.C <sup>3</sup> | <b>6.55</b> | <b>%</b> |
| > Dmax <sup>2</sup> | <b>1.594</b> | <b>g/cm³</b> | > Exp.               | <b>1.83</b> | <b>%</b> |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com % de retido, cor marrom |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248552,86 - 173910,46          |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIAVICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02              |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-18   | <b>Operador:</b> Ythalo                             |

| Limite de Liquidez        |       |       |       |       |       |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Cápsula n°                | 63    | 37    | 86    | 41    | 123   |
| Cápsula + solo + água (g) | 14.72 | 14.22 | 16.95 | 17.02 | 18.13 |
| Cápsula + solo (g)        | 12.28 | 11.86 | 13.56 | 13.60 | 14.29 |
| Água (g)                  | 2.44  | 2.36  | 3.39  | 3.42  | 3.84  |
| Cápsula (g)               | 5.23  | 5.64  | 5.16  | 5.70  | 5.84  |
| Solo (g)                  | 7.05  | 6.22  | 8.4   | 7.9   | 8.45  |
| Umidade (%)               | 34.6  | 37.9  | 40.4  | 43.3  | 45.4  |
| Número de golpes          | 40    | 32    | 25    | 18    | 11    |

| Limite de Plasticidade    |      |      |      |      |      |
|---------------------------|------|------|------|------|------|
| Cápsula n°                | 101  | 108  | 95   | 103  | 97   |
| Cápsula + solo + água (g) | 9.88 | 9.76 | 8.42 | 8.75 | 9.58 |
| Cápsula + solo (g)        | 9.05 | 8.98 | 8.01 | 8.20 | 8.96 |
| Água (g)                  | 0.83 | 0.78 | 0.41 | 0.55 | 0.62 |
| Cápsula (g)               | 5.64 | 5.71 | 6.22 | 5.62 | 6.25 |
| Solo (g)                  | 3.41 | 3.27 | 1.79 | 2.58 | 2.71 |
| Umidade (%)               | 24.3 | 23.9 | 22.9 | 21.3 | 22.9 |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |      |
|------------------------|------|
| Limite de Liquidez     | 40.3 |
| Limite de Plasticidade | 23.1 |
| Índice de Plasticidade | 17.3 |



# Análise Granulométrica

Ensaio ST - 18

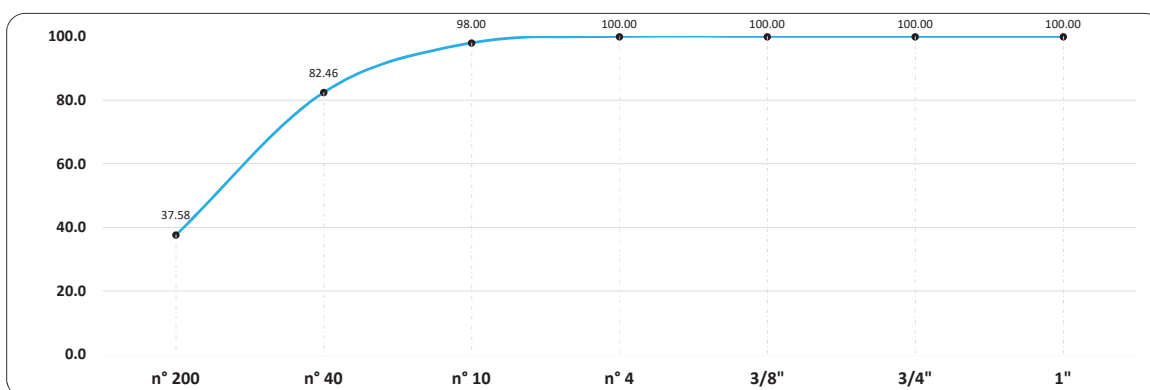
Data: 14/11/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com % de retido, cor marrom |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248552,86 - 173910,46          |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-18   | <b>Operador:</b> Ythalo                             |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000.00 | Cápsula n°                | 197    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 0.00   |
| Retido n° 10        | 19.64   | Cápsula + solo + água (g) | 112.24 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 2.00   |
| Passa n° 10, umida  | 980.36  | Cápsula + solo (g)        | 111.02 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 15.86  |
| Peso da água        | 20.00   | Água                      | 1.22   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 44.87  |
| Passa n° 10, seca   | 960.36  | Cápsula (g)               | 14.20  | Passante 0,075 mm          | 37.58  |
| Amostra total, seca | 980.00  | Solo (g)                  | 96.82  | Total                      | 100.00 |
| < N° 10, umida      | 100.00  | Umidade (%)               | 1.3    | Retido 0,075 mm            | 62.42  |
| Amostra total, seca | 98.76   | Fator de correção         | 0.988  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76.20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50.80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38.10        |
| 1"                     |                 |                  | 0.00            | 0.00        | 100.00                      | 25.40        |
| 3/4"                   |                 |                  | 0.00            | 0.00        | 100.00                      | 19.10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12.70        |
| 3/8"                   |                 |                  | 0.00            | 0.00        | 100.00                      | 9.52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6.38         |
| n° 4                   | 0.00            |                  | 0.00            | 0.00        | 100.00                      | 4.76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2.38         |
| n° 10                  | 19.64           |                  | 2.00            | 2.00        | 98.00                       | 2.00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1.19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0.80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0.59         |
| n° 40                  | 15.66           | 15.86            | 15.54           | 17.54       | 82.46                       | 0.42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0.30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0.18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0.15         |
| n° 200                 | 45.22           | 45.79            | 44.87           | 62.42       | 37.58                       | 0.074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 19

Data: 18/11/2020

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com % retido, cor marrom clara |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coodenadas:</b> 8248705,68 - 173956,59              |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-19   | <b>Operador:</b> Ythalo                                |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.       |              |                            |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|--------------|----------------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 12,4         | 14,4         | 16,5         | 18,5         | 20,5         | <b>Higroscópica</b>   |            | PESO AM. UM. | 5.000                      |         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | 18,00        | CAP. N°   | 25         | 162          | PESO AM. SEC.              | 4894    |
| CILINDRO N°           | 31           | 32           | 1            | 7            | 46           | CAP. + S. UM.   | 101,99     | 103,64       | <b>Condições do ensaio</b> |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8350         | 9000         | 9080         | 9585         | 9350         | CAP. + S. SEC.  | 100,24     | 101,57       | Proctor:                   | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4590         | 4895         | 4735         | 5260         | 5025         | PESO ÁGUA   | 1,75       | 2,07         | N° golpes:                 | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3760         | 4105         | 4345         | 4325         | 4325         | TARA CAP.   | 13,63      | 11,48        | N° camada:                 | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.110        | 2.130        | 2.113        | 2.113        | 2.131        | PESO S. SEC.  | 86,61      | 90,09        | H inicial:                 | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,782        | 1,927        | 2,056        | 2,047        | 2,030        | TEOR DE UM.   | 2,0        | 2,3          | Soquete:                   | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | <b>2,2</b> |              | Disco:                     | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 500          | 600          | 700          | 800          | 900          | <b>Hot<sup>1</sup>: 16,8 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,767 g/cm<sup>3</sup></b> |            |              |                            |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |            |              |                            |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |            |              |                            |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |            |              |                            |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |            |              |                            |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 12,4         | 14,4         | 16,5         | 18,5         | 20,5         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |            |              |                            |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,586</b> | <b>1,684</b> | <b>1,765</b> | <b>1,727</b> | <b>1,684</b> |   |            |              |                            |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 18/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 19/11/2020    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,00 |      |
| 20/11/2020    | 48 h  |      | 2,04 | 2,02 | 2,01 |      |
| 21/11/2020    | 72 h  |      | 2,06 | 2,05 | 2,03 |      |
| 22/11/2020    | 96 h  |      | 2,12 | 2,08 | 2,06 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,85 | 1,82 | 1,80 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 18,00   | 1,85   | 27,00   | 2,77   | 11,00   | 1,13   |         |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 31,00   | 3,18   | 50,00   | 5,13   | 19,00   | 1,95   |         |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 43,00   | 4,41   | 67,00   | 6,88   | 28,00   | 2,87   |         |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 56,00   | 5,75   | 86,00   | 8,83   | 35,00   | 3,59   |         |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 79,00   | 8,11   | 116,00  | 11,91  | 47,00   | 4,82   |         |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 92,00   | 9,44   | 134,00  | 13,76  | 58,00   | 5,95   |         |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 147,00  | 15,09  | 162,00  | 16,63  | 75,00   | 7,70   |         |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 192,00  | 19,71  | 217,00  | 22,28  | 91,00   | 9,34   |         |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 5,75   | PC=     | 8,83   | PC=     | 3,59   |         |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 9,44   | PC'=    | 13,76  | PC'=    | 5,95   |         |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 8,18   | ISC=    | 12,56  | ISC=    | 5,11   |         |        |
| I.S.C.               | PC/1.0546  |         |        | ISC'=   | 8,96   | ISC'=   | 13,04  | ISC'=   | 5,65   |         |        |

**Resultados adotados**

**8,96**

**13,04**

**5,65**

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

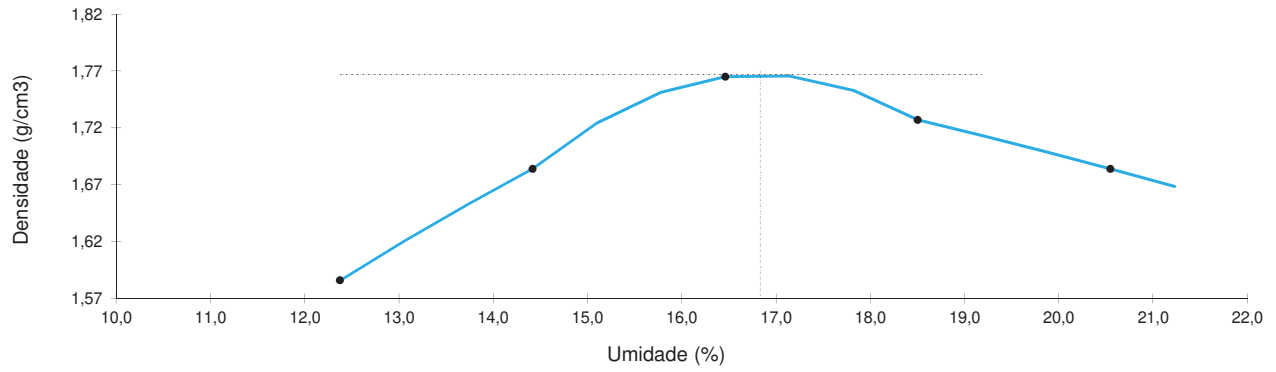
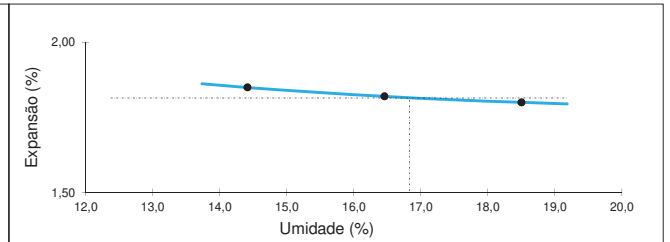
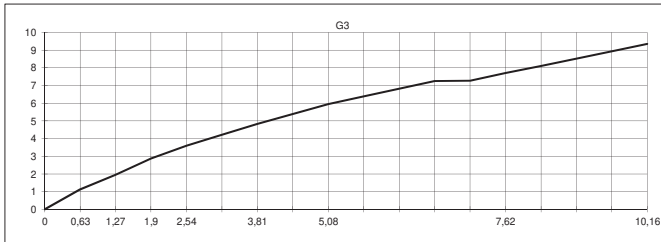
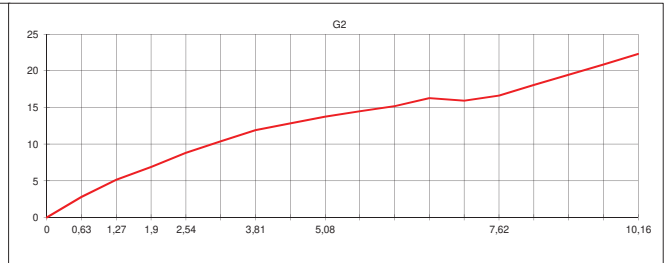
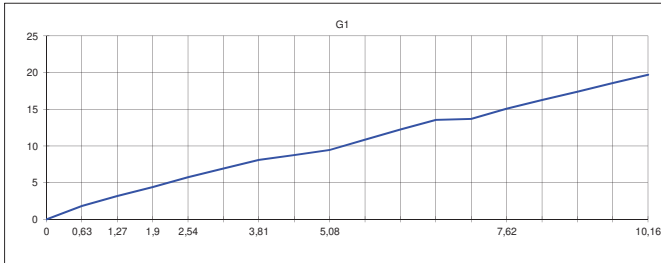
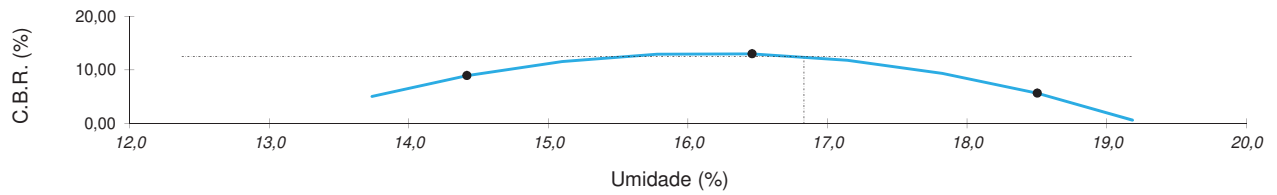


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 16,8  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 12,56 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,767 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,82  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

**CLIENTE:** SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

**Material:** Argila com % retido, cor marrom clara

**OBRA :** CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

**Coodenadas:** 8248705,68 - 173956,59

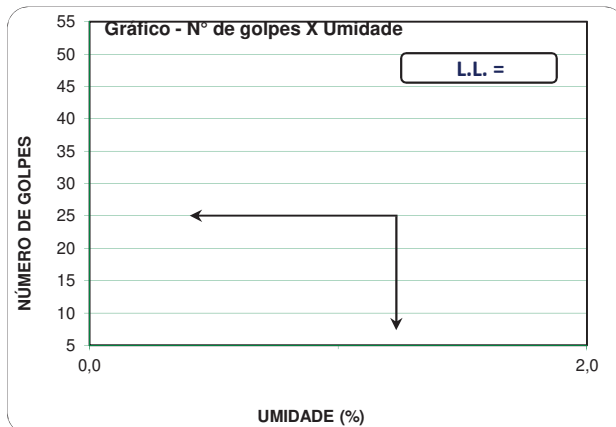
**LOCAL:** COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

**Rastreabilidade:** ST-19

**Operador:** Ythalo

| Limite de Liquidez        |  |  |  |   |
|---------------------------|--|--|--|---|
| Cápsula nº                |  |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |  |   |
| Número de golpes          |  |  |  |   |

| Limite de Plasticidade    |  |  |  |   |
|---------------------------|--|--|--|---|
| Cápsula nº                |  |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |  |   |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro nº             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

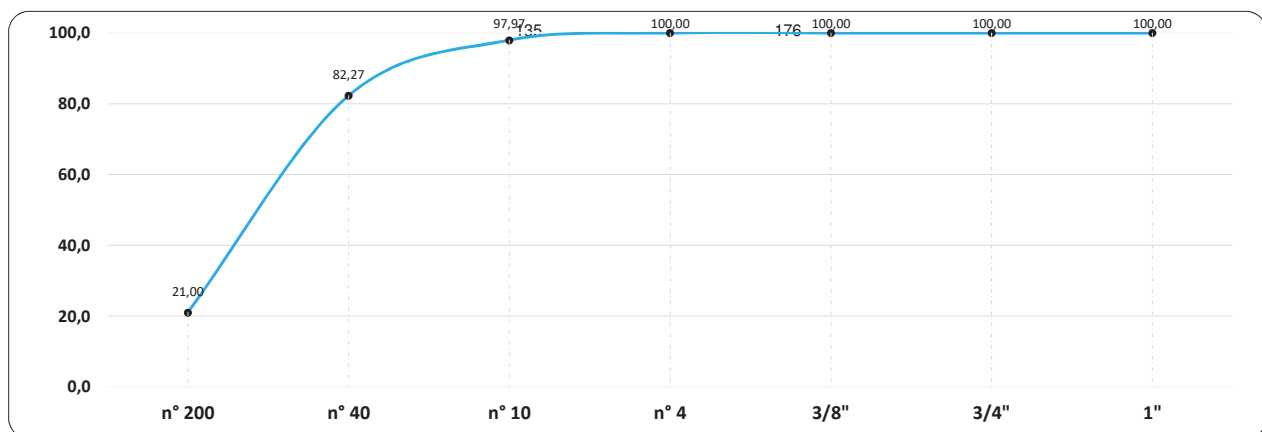


|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com % retido, cor marrom clara |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coodenadas:</b> 8248705,68 - 173956,59              |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-19   | <b>Operador:</b> Ythalo                                |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 86     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 0,00   |
| Retido n° 10        | 23,64   | Cápsula + solo + água (g) | 112,36 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 2,03   |
| Passa n° 10, umida  | 976,36  | Cápsula + solo (g)        | 111,89 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 16,03  |
| Peso da água        | 20,00   | Água                      | 0,47   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 61,27  |
| Passa n° 10, seca   | 956,36  | Cápsula (g)               | 13,91  | Passante 0,075 mm          | 21,00  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 97,98  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,5    | Retido 0,075 mm            | 79,00  |
| Amostra total, seca | 99,52   | Fator de correção         | 0,995  |                            |        |

| Peneira (pol.) | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"             |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"             |                 |                  |                 |             | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"           |                 |                  |                 |             | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"           |                 |                  |                 |             | 100,00                      | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4           |                 | 2,04             | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 4,76         |
| n° 8           |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10          | 23,64           | 2,11             | 2,03            | 2,03        | 97,97                       | 2,00         |
| n° 16          |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40          | 15,95           | 16,03            | 15,70           | 17,73       | 82,27                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200         | 62,24           | 62,54            | 61,27           | 79,00       | 21,00                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 20

Data: 14/11/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila arenosa com % de retido, cor marrom |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coodenadas:</b> 8248628,95 - 174021,88                   |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-20   | <b>Operador:</b> Ythalo                                     |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |       |                     |       |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|---------------------|-------|
| UMIDADE CALCULADA     | 9,3          | 11,3         | 13,3         | 15,3         | 17,4         | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000 |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | CAP. N°   | 27    | 35    | PESO AM. SEC.       | 4942  |
| CILINDRO N°           | 65           | 14           | 24           | 30           | 44           | CAP. + S. UM.   | 80,24 | 95,09 | Condições do ensaio |       |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 7850         | 8950         | 9460         | 9300         | 8050         | CAP. + S. SEC.  | 79,57 | 94,01 | Proctor: NORMAL     |       |
| PESO DO CILINDRO      | 4038         | 4864         | 5165         | 4890         | 4002         | PESO ÁGUA   | 0,67  | 1,08  | N° golpes: 12       |       |
| SOLO UMIDO            | 3812         | 4086         | 4295         | 4410         | 4048         | TARA CAP.   | 13,52 | 13,45 | N° camada: 5        |       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.073        | 2.086        | 2.102        | 2.128        | 2.034        | PESO S. SEC.  | 66,05 | 80,56 | H inicial: 11,45    |       |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,839        | 1,959        | 2,043        | 2,072        | 1,990        | TEOR DE UM.   | 1,0   | 1,3   | Soquete: 4,5 LBS    |       |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 1,2   |       | Disco: 2 1/2 "      |       |
| ÁGUA ADICIONADA       | 400          | 500          | 600          | 700          | 800          | <b>Hot<sup>1</sup>: 14,0 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,806 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                     |       |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |       |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |       |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |       |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |       |
| TEOR DE UMIDADE       | 9,3          | 11,3         | 13,3         | 15,3         | 17,4         |   |       |       |                     |       |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,683</b> | <b>1,760</b> | <b>1,803</b> | <b>1,796</b> | <b>1,696</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                     |       |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 10/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 11/11/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,01 | 2,01 |      |
| 12/11/2020    | 48 h  |      | 2,02 | 2,02 | 2,01 |      |
| 13/11/2020    | 72 h  |      | 2,06 | 2,03 | 2,02 |      |
| 14/11/2020    | 96 h  |      | 2,09 | 2,05 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,83 | 1,79 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 21,00   | 2,16   | 28,00   | 2,87   | 15,00   | 1,54   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 35,00   | 3,59   | 50,00   | 5,13   | 25,00   | 2,57   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 48,00   | 4,93   | 63,00   | 6,47   | 36,00   | 3,70   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 59,00   | 6,06   | 79,00   | 8,11   | 42,00   | 4,31   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 69,00   | 7,08   | 101,00  | 10,37  | 54,00   | 5,54   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 82,00   | 8,42   | 135,00  | 13,86  | 65,00   | 6,67   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 137,00  | 14,06  | 185,00  | 18,99  | 99,00   | 10,16  |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 169,00  | 17,35  | 215,00  | 22,07  | 135,00  | 13,86  |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 6,06   | PC=     | 8,11   | PC=     | 4,31   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 8,42   | PC'=    | 13,86  | PC'=    | 6,67   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 8,61   | ISC=    | 11,53  | ISC=    | 6,13   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 7,98   | ISC'=   | 13,14  | ISC'=   | 6,33   |         |        |          |

Resultados adotados

8,61

13,14

6,33

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

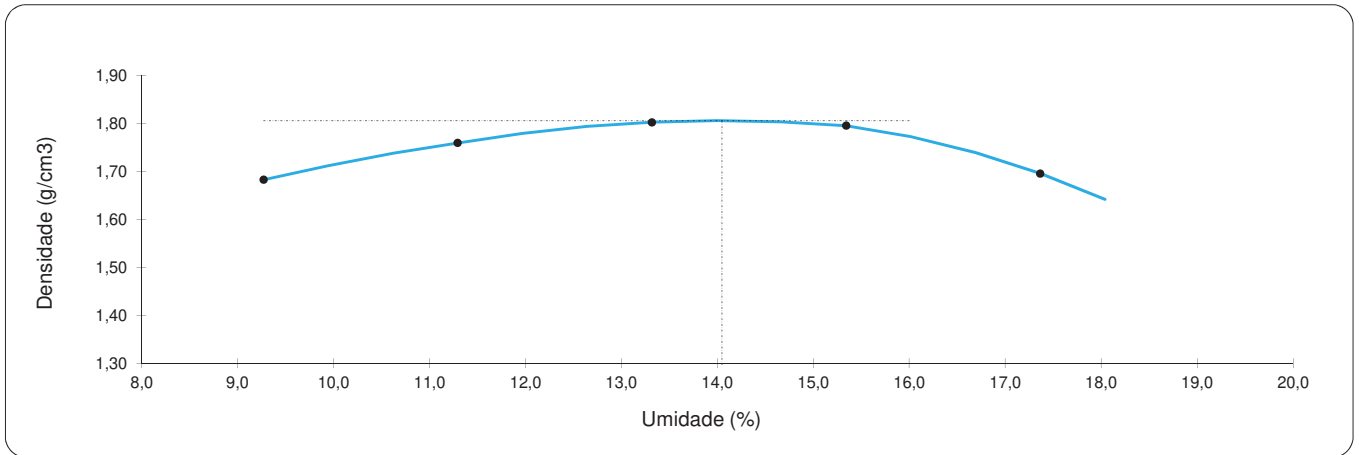
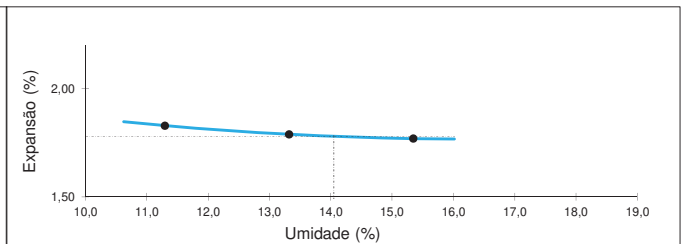
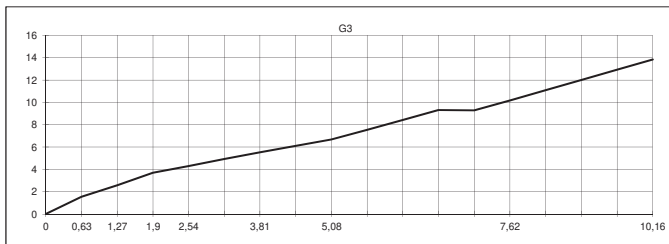
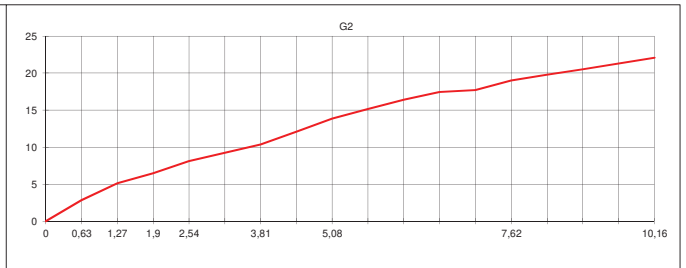
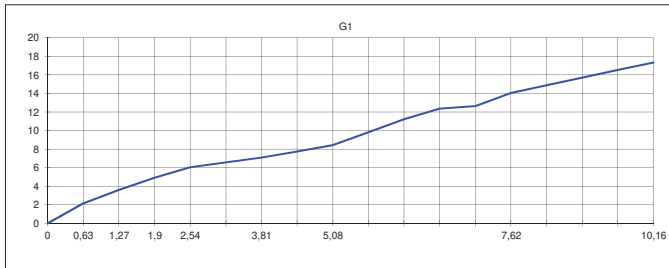
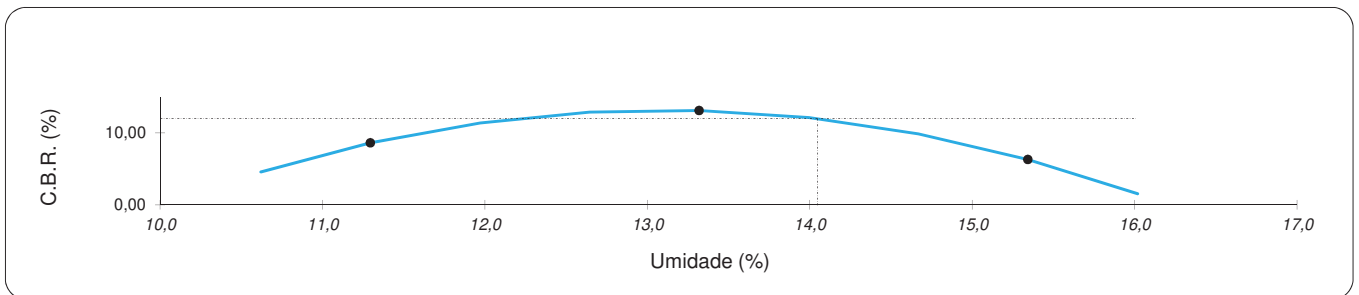


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 14,0  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 11,99 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,806 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,78  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

**CLIENTE:** SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

**Material:** Argila arenosa com % de retido, cor marrom

**OBRA:** CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

**Coodenadas:** 8248628,95 - 174021,88

**LOCAL:** COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

**Rastreabilidade:** ST-20

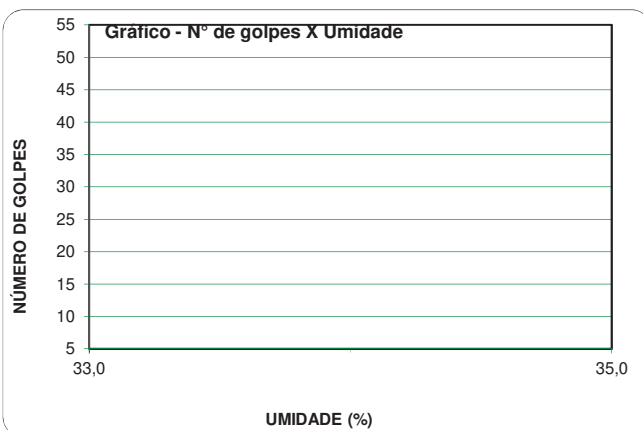
**Operador:** Ythalo

### Limite de Liquidez

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |  |

### Limite de Plasticidade

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |



### Massa específica real

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

### ÍNDICE DE PLASTICIDADE

|                        |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

**CLIENTE:** SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

**Material:** Argila arenosa com % de retido, cor marrom

**OBRA :** CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

**Coodenadas:** 8248628,95 - 174021,88

**LOCAL:** COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

**Rastreabilidade:** ST-20

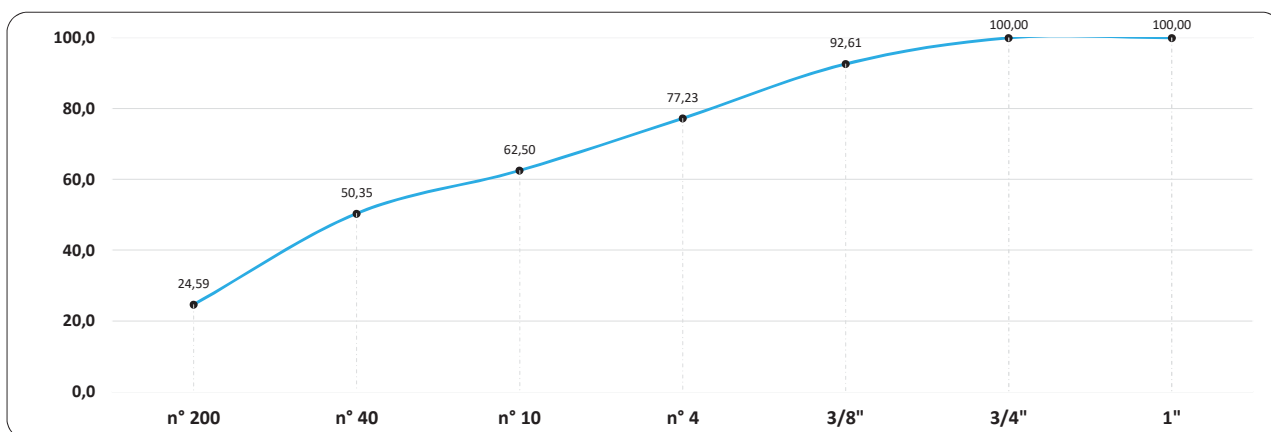
**Operador:** Ythalo

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 1000   | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 22,77  |
| Retido n° 10        | 367,54  | Cápsula + solo + água (g) | 105,46 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 14,73  |
| Passa n° 10, umida  | 632,46  | Cápsula + solo (g)        | 104,86 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 19,44  |
| Peso da água        | 20,00   | Água                      | 0,60   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 25,76  |
| Passa n° 10, seca   | 612,46  | Cápsula (g)               | 13,77  | Passante 0,075 mm          | 24,59  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 91,09  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,7    | Retido 0,075 mm            | 75,41  |
| Amostra total, seca | 99,35   | Fator de correção         | 0,993  |                            |        |

### Análise Granulométrica

| Peneira (pol.) | Material retido |                  |                 | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total |                             |              |
| 3"             |                 |                  |                 |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                  |                 |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                  |                 |                             | 38,10        |
| 1"             |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 25,40        |
| 3/4"           |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                  |                 |                             | 12,70        |
| 3/8"           | 72,39           |                  | 7,39            | 7,39                        | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                  |                 |                             | 6,38         |
| n° 4           | 150,78          |                  | 15,39           | 22,77                       | 4,76         |
| n° 8           |                 |                  |                 |                             | 2,38         |
| n° 10          | 144,37          |                  | 14,73           | 37,50                       | 2,00         |
| n° 16          |                 |                  |                 |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                  |                 |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                  |                 |                             | 0,59         |
| n° 40          | 19,31           | 19,44            | 12,15           | 49,65                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                  |                 |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                  |                 |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                  |                 |                             | 0,15         |
| n° 200         | 40,95           | 41,22            | 25,76           | 75,41                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 21

Data: 18/11/2020

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com % retido, cor marrom |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coodenadas:</b> 8248770,82 - 174032,20        |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-21   | <b>Operador:</b> Ythalo                          |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.   |        |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|--------|--------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 9,7          | 11,7         | 13,7         | 15,8         | 17,8         | Higroscópica  |        |        | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | CAP. N°   | 13     | 26     | PESO AM. SEC.       | 4923    |
| CILINDRO N°           | 14           | 102          | 66           | 105          | 33           | CAP. + S. UM.   | 106,68 | 105,42 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8390         | 9135         | 8895         | 9485         | 8655         | CAP. + S. SEC.  | 105,24 | 103,99 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4864         | 5210         | 4730         | 5420         | 4588         | PESO ÁGUA   | 1,44   | 1,43   | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3526         | 3925         | 4165         | 4065         | 4067         | TARA CAP.   | 13,20  | 11,48  | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.086        | 2.120        | 2.108        | 2.084        | 2.108        | PESO S. SEC.  | 92,04  | 92,51  | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,690        | 1,851        | 1,976        | 1,951        | 1,929        | TEOR DE UM.   | 1,6    | 1,5    | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 1,6    |        | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 400          | 500          | 600          | 700          | 800          | <b>Hot<sup>1</sup>: 14,0 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,738 g/cm<sup>3</sup></b> |        |        |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 9,7          | 11,7         | 13,7         | 15,8         | 17,8         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |        |        |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,541</b> | <b>1,657</b> | <b>1,737</b> | <b>1,685</b> | <b>1,637</b> |   |        |        |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 18/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 19/11/2020    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,00 |      |
| 20/11/2020    | 48 h  |      | 2,04 | 2,02 | 2,01 |      |
| 21/11/2020    | 72 h  |      | 2,06 | 2,05 | 2,02 |      |
| 22/11/2020    | 96 h  |      | 2,12 | 2,07 | 2,04 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,85 | 1,81 | 1,78 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 14,00   | 1,44   | 30,00   | 3,08   | 9,00    | 0,92   |         |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 26,00   | 2,67   | 51,00   | 5,24   | 17,00   | 1,75   |         |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 35,00   | 3,59   | 68,00   | 6,98   | 23,00   | 2,36   |         |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 49,00   | 5,03   | 85,00   | 8,73   | 30,00   | 3,08   |         |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 76,00   | 7,80   | 113,00  | 11,60  | 41,00   | 4,21   |         |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 94,00   | 9,65   | 134,00  | 13,76  | 50,00   | 5,13   |         |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 154,00  | 15,81  | 163,00  | 16,73  | 69,00   | 7,08   |         |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 196,00  | 20,12  | 212,00  | 21,76  | 87,00   | 8,93   |         |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 5,03   | PC=     | 8,73   | PC=     | 3,08   |         |        |
| CÓRRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 9,65   | PC'=    | 13,76  | PC'=    | 5,13   |         |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 7,15   | ISC=    | 12,41  | ISC=    | 4,38   |         |        |
| I.S.C.               | PC/1.0546  |         |        | ISC'=   | 9,15   | ISC'=   | 13,04  | ISC'=   | 4,87   |         |        |

Resultados adotados

9,15

13,04

4,87

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm<sup>3</sup>) X Umidade (%)

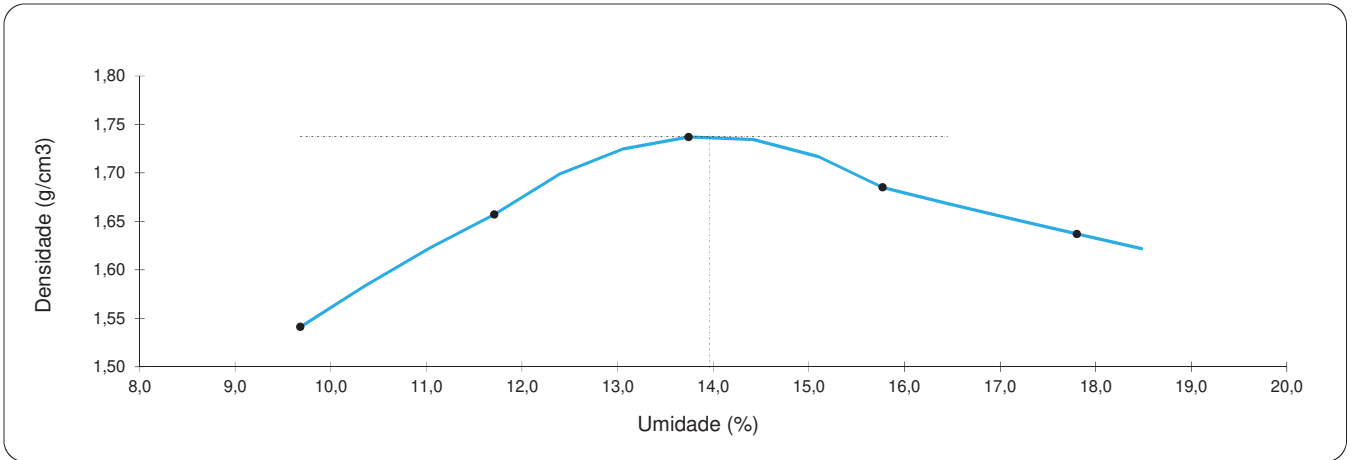
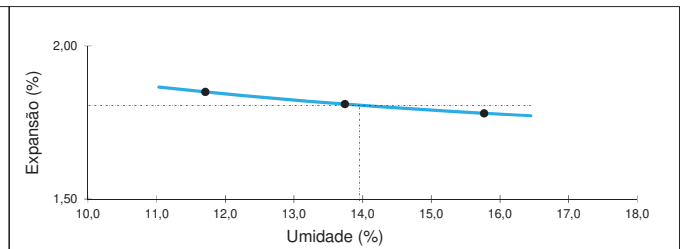
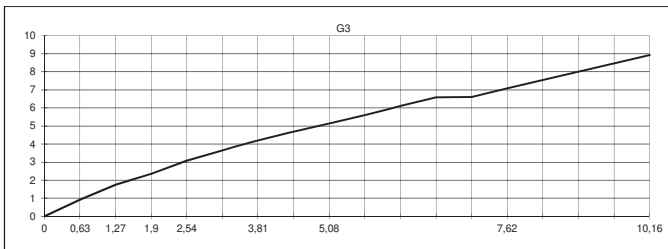
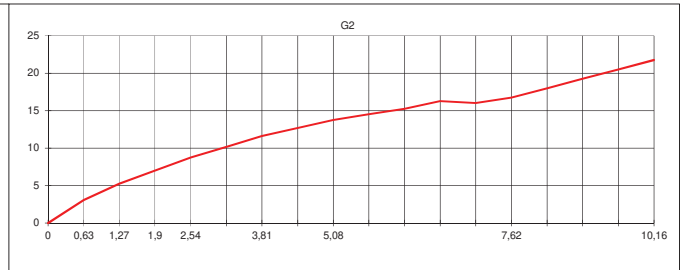
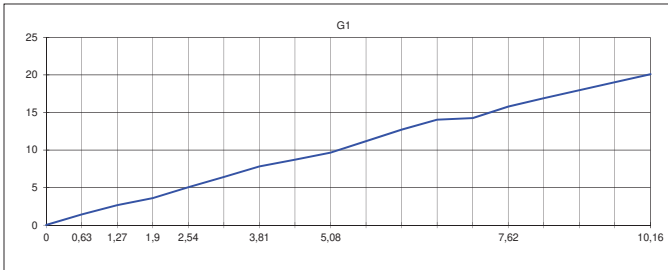
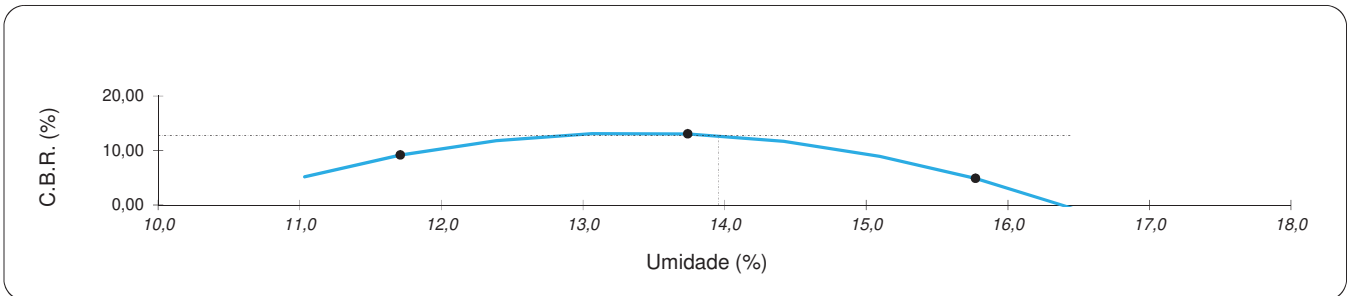


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



**Resultados obtidos**

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 14,0  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 12,75 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,738 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,81  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R.

**CLIENTE:** SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

**Material:** Argila com % retido, cor marrom

**OBRA:** CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

**Coodenadas:** 8248770,82 - 174032,20

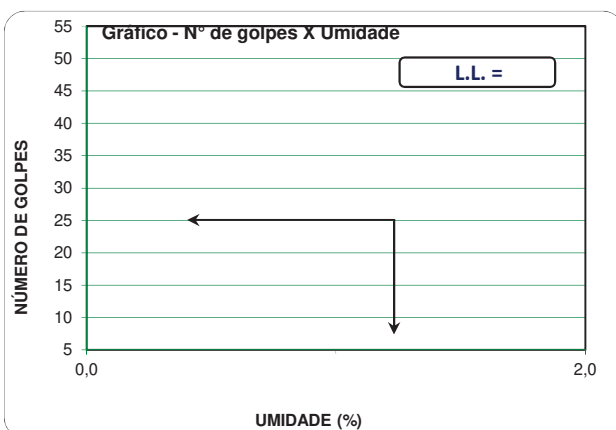
**LOCAL:** COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

**Rastreabilidade:** ST-21

**Operador:** Ythalo

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |



**CLIENTE:** SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

**Material:** Argila com % retido, cor marrom

**OBRA:** CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

**Coodenadas:** 8248770,82 - 174032,20

**LOCAL:** COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

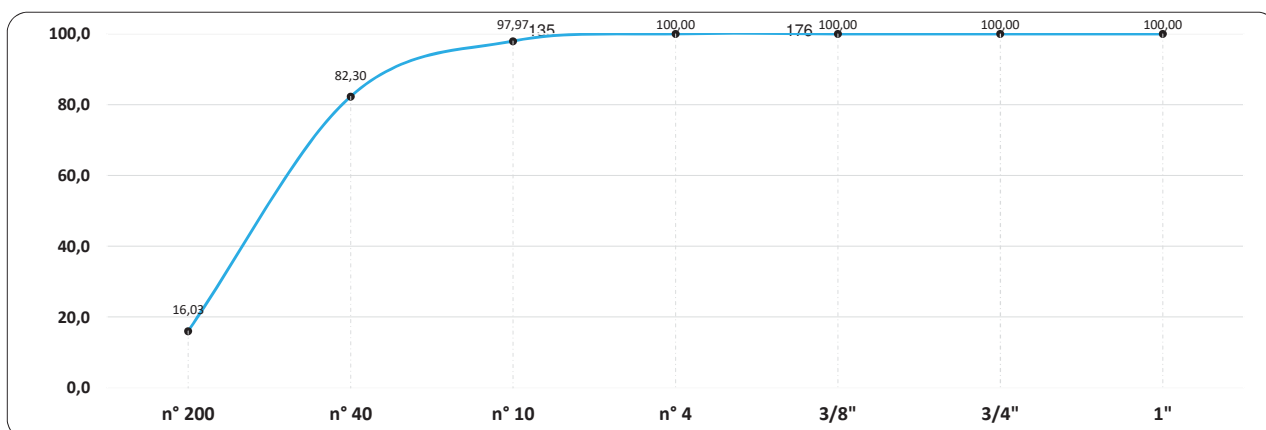
**Rastreabilidade:** ST-21

**Operador:** Ythalo

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 62     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 0,00   |
| Retido n° 10        | 0,00    | Cápsula + solo + água (g) | 113,24 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 2,03   |
| Passa n° 10, umida  | 1000,00 | Cápsula + solo (g)        | 112,95 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 16,00  |
| Peso da água        | 20,00   | Água                      | 0,29   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 66,27  |
| Passa n° 10, seca   | 980,00  | Cápsula (g)               | 12,25  | Passante 0,075 mm          | 16,03  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 100,7  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,3    | Retido 0,075 mm            | 83,97  |
| Amostra total, seca | 99,71   | Fator de correção         | 0,997  |                            |        |

### Análise Granulométrica

| Peneira (pol.) | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"             |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"             |                 |                  |                 |             | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"           |                 |                  |                 |             | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"           |                 |                  |                 |             | 100,00                      | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4           |                 | 2,04             | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 4,76         |
| n° 8           |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10          |                 | 2,11             | 2,03            | 2,03        | 97,97                       | 2,00         |
| n° 16          |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40          | 15,95           | 16,00            | 15,67           | 17,70       | 82,30                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200         | 67,45           | 67,64            | 66,27           | 83,97       | 16,03                       | 0,074        |

**Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)**


Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 22

Data: 07/12/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com pedregulho, cor bege. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248693,25 - 174098,4         |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-22   | <b>Operador:</b> Ythalo                           |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.   |        |                            |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|--------|--------|----------------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 8,8          | 10,9         | 12,9         | 14,9         | 17,0         | <b>Higroscópica</b>   |        |        | PESO AM. UM.               | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 7,00         | 9,00         | 11,00        | 13,00        | 15,00        | CAP. N°   | 98     | 197    | PESO AM. SEC.              | 4916    |
| CILINDRO N°           | 3            | 19           | 40           | 17           | 18           | CAP. + S. UM.   | 110,51 | 104,26 | <b>Condições do ensaio</b> |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8660         | 8955         | 9525         | 8285         | 8930         | CAP. + S. SEC.  | 108,99 | 102,89 | Proctor:                   | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4823         | 4745         | 5025         | 3890         | 4515         | PESO ÁGUA   | 1,52   | 1,37   | N° golpes:                 | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3837         | 4210         | 4500         | 4395         | 4415         | TARA CAP.   | 27,88  | 14,20  | N° camada:                 | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.099        | 2.131        | 2.150        | 2.110        | 2.149        | PESO S. SEC.  | 81,11  | 88,69  | H inicial:                 | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,828        | 1,976        | 2,093        | 2,083        | 2,054        | TEOR DE UM.   | 1,9    | 1,5    | Soquete:                   | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 1,7    |        | Disco:                     | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 350          | 450          | 550          | 650          | 750          | <b>Hot<sup>1</sup>: 13,2 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,855 g/cm<sup>3</sup></b> |        |        |                            |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |        |        |                            |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |        |        |                            |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |        |        |                            |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |        |        |                            |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 8,8          | 10,9         | 12,9         | 14,9         | 17,0         |   |        |        |                            |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,680</b> | <b>1,782</b> | <b>1,854</b> | <b>1,812</b> | <b>1,756</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |        |        |                            |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 07/12/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 08/12/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,00 | 2,00 |      |
| 09/12/2020    | 48 h  |      | 2,02 | 2,02 | 2,01 |      |
| 10/12/2020    | 72 h  |      | 2,03 | 2,03 | 2,01 |      |
| 11/12/2020    | 96 h  |      | 2,05 | 2,04 | 2,02 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,79 | 1,78 | 1,76 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 20,00   | 2,05   | 38,00   | 3,90   | 16,00   | 1,64   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 33,00   | 3,39   | 57,00   | 5,85   | 26,00   | 2,67   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 48,00   | 4,93   | 79,00   | 8,11   | 37,00   | 3,80   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 68,00   | 6,98   | 96,00   | 9,85   | 48,00   | 4,93   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 85,00   | 8,73   | 115,00  | 11,81  | 61,00   | 6,26   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 97,00   | 9,96   | 140,00  | 14,37  | 74,00   | 7,60   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 142,00  | 14,58  | 183,00  | 18,79  | 115,00  | 11,81  |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 185,00  | 18,99  | 244,00  | 25,05  | 143,00  | 14,68  |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 6,98   | PC=     | 9,85   | PC=     | 4,93   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 9,96   | PC'=    | 14,37  | PC'=    | 7,60   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 9,93   | ISC=    | 14,02  | ISC=    | 7,01   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 9,44   | ISC'=   | 13,63  | ISC'=   | 7,20   |         |        |          |

Resultados adotados

9,93

14,02

7,20

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

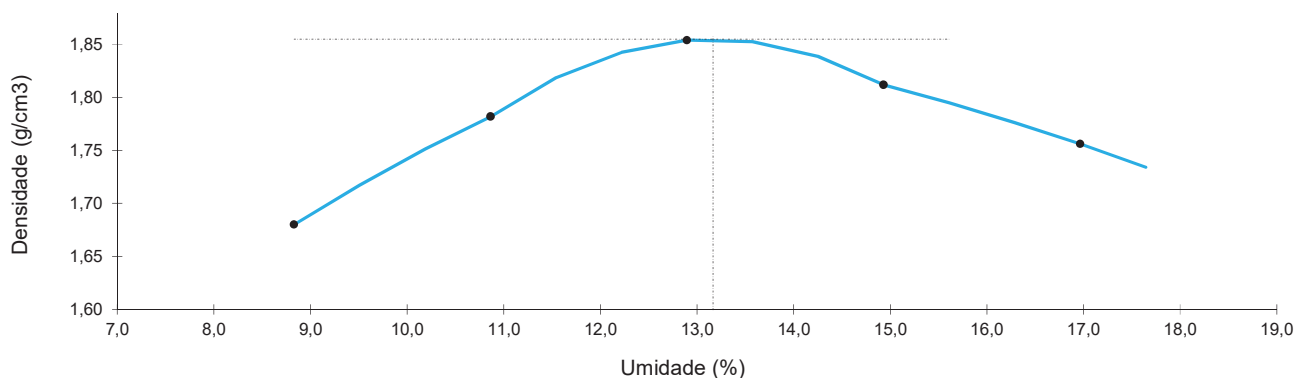
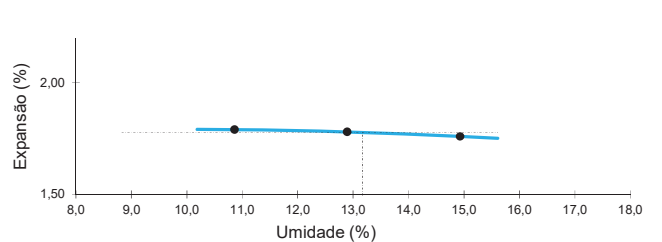
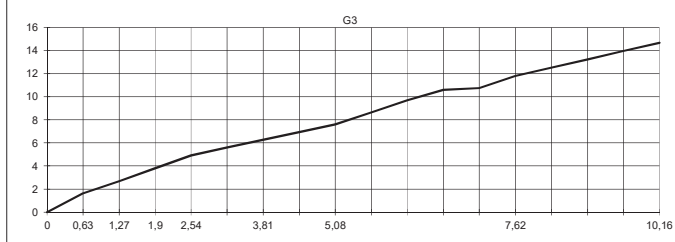
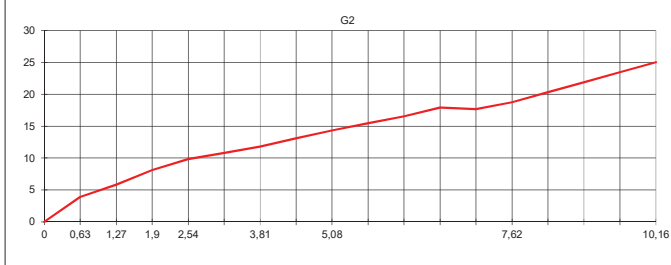
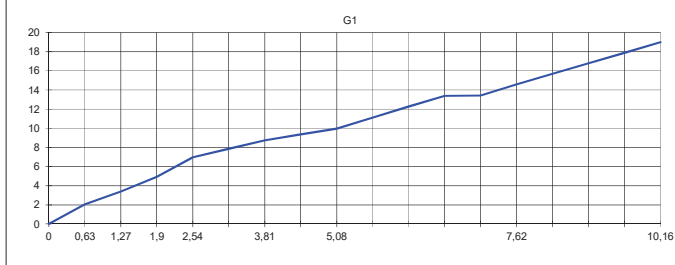
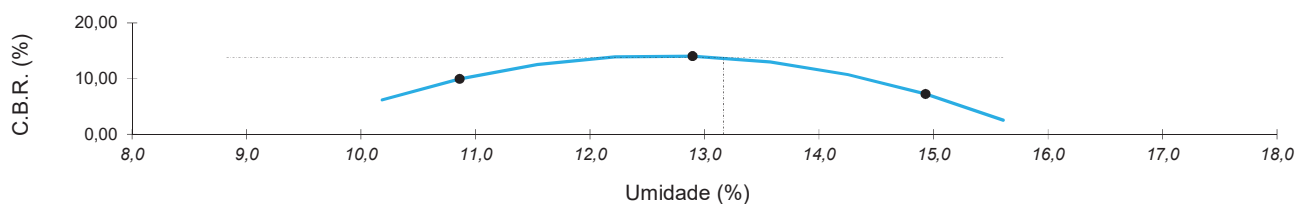


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 13,2  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 13,74 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,855 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,78  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila com pedregulho, cor bege.

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248693,25 - 174098,4

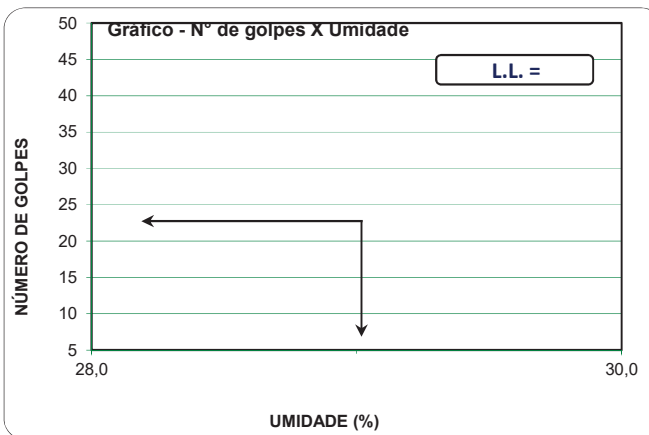
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-22

Operador: Ythalo

| Limite de Liquidez        |  |  |  |   |
|---------------------------|--|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |  |   |
| Número de golpes          |  |  |  |   |

| Limite de Plasticidade    |  |  |  |   |
|---------------------------|--|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |  |   |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

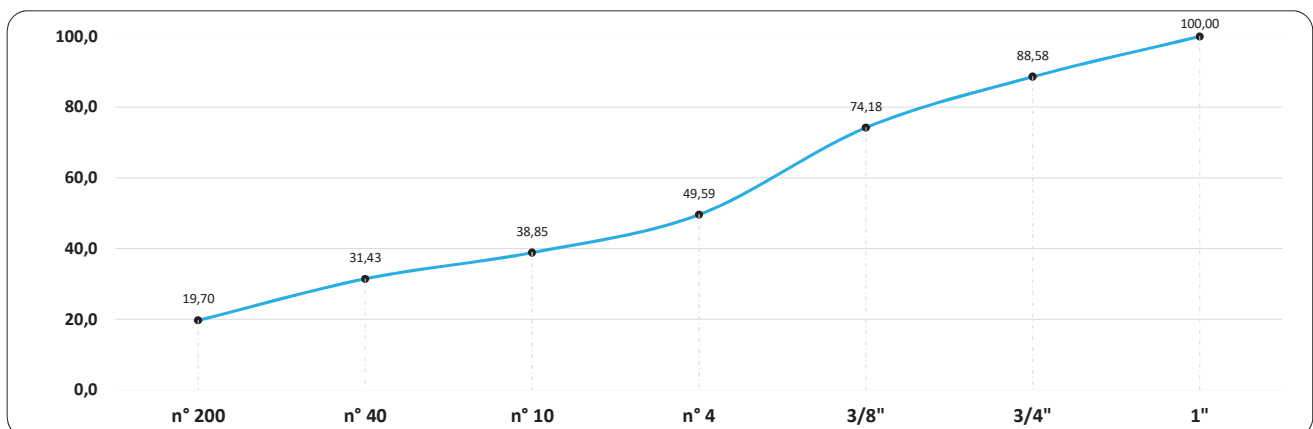
| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com pedregulho, cor bege. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248693,25 - 174098,4         |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-22   | <b>Operador:</b> Ythalo                           |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 15    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 50,41  |
| Retido n° 10        | 599,29  | Cápsula + solo + água (g) | 88,64 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 10,74  |
| Passa n° 10, umida  | 400,71  | Cápsula + solo (g)        | 88,15 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 19,09  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,49  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 11,74  |
| Passa n° 10, seca   | 380,71  | Cápsula (g)               | 15,75 | Passante 0,075 mm          | 19,70  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 72,4  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,7   | Retido 0,075 mm            | 80,30  |
| Amostra total, seca | 99,33   | Fator de correção         | 0,993 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 111,87          |                  | 11,42           | 11,42       | 88,58                       | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 141,14          |                  | 14,40           | 25,82       | 74,18                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 241,02          |                  | 24,59           | 50,41       | 49,59                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 105,26          |                  | 10,74           | 61,15       | 38,85                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 18,96           | 19,09            | 7,42            | 68,57       | 31,43                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 30,01           | 30,21            | 11,74           | 80,30       | 19,70                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 23

Data: 02/12/2020

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com pedregulho, cor marrom escuro. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248844,19 - 174083,31                 |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-23   | <b>Operador:</b> Jean                                      |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.       |        |                            |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|--------|----------------------------|
| UMIDADE CALCULADA     | 8,8          | 10,9         | 12,9         | 14,9         | 16,9         | <b>Higroscópica</b>   |            |        | PESO AM. UM. 5.000         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 7,20         | 9,20         | 11,20        | 13,20        | 15,20        | CAP. N°   | 163        | 3      | PESO AM. SEC. 4925         |
| CILINDRO N°           | 10           | 6            | 15           | 16           | 18           | CAP. + S. UM.   | 95,64      | 100,60 | <b>Condições do ensaio</b> |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8945         | 8520         | 9150         | 8475         | 8775         | CAP. + S. SEC.  | 94,25      | 99,51  | Proctor: <b>NORMAL</b>     |
| PESO DO CILINDRO      | 5215         | 4530         | 4805         | 4185         | 4515         | PESO ÁGUA   | 1,39       | 1,09   | N° golpes: 12              |
| SOLO UMIDO            | 3730         | 3990         | 4345         | 4290         | 4260         | TARA CAP.   | 13,86      | 15,88  | N° camada: 5               |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.103        | 2.078        | 2.149        | 2.114        | 2.149        | PESO S. SEC.  | 80,39      | 83,63  | H inicial: 11,45           |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,774        | 1,920        | 2,022        | 2,029        | 1,982        | TEOR DE UM.   | 1,7        | 1,3    | Soquete: 4,5 LBS           |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | <b>1,5</b> |        | Disco: 2 1/2 "             |
| ÁGUA ADICIONADA       | 360          | 460          | 560          | 660          | 760          | <b>Hot<sup>1</sup>: 13,3 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,793 g/cm<sup>3</sup></b> |            |        |                            |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| TEOR DE UMIDADE       | 8,8          | 10,9         | 12,9         | 14,9         | 16,9         |   |            |        |                            |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,630</b> | <b>1,732</b> | <b>1,791</b> | <b>1,766</b> | <b>1,695</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |            |        |                            |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 02/12/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 03/12/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,00 | 2,00 |      |
| 04/12/2020    | 48 h  |      | 2,03 | 2,01 | 2,01 |      |
| 05/12/2020    | 72 h  |      | 2,06 | 2,04 | 2,02 |      |
| 06/12/2020    | 96 h  |      | 2,09 | 2,06 | 2,04 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,83 | 1,80 | 1,78 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K 0,102656 |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|------------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura    | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 20,00   | 2,05   | 32,00   | 3,28   | 14,00   | 1,44   |            |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 32,00   | 3,28   | 50,00   | 5,13   | 22,00   | 2,26   |            |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 44,00   | 4,52   | 62,00   | 6,36   | 33,00   | 3,39   |            |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 55,00   | 5,65   | 77,00   | 7,90   | 42,00   | 4,31   |            |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 70,00   | 7,19   | 95,00   | 9,75   | 51,00   | 5,24   |            |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 85,00   | 8,73   | 115,00  | 11,81  | 63,00   | 6,47   |            |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 105,00  | 10,78  | 150,00  | 15,40  | 75,00   | 7,70   |            |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 130,00  | 13,35  | 196,00  | 20,12  | 105,00  | 10,78  |            |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 5,65   | PC=     | 7,90   | PC=     | 4,31   |            |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 8,73   | PC'=    | 11,81  | PC'=    | 6,47   |            |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 8,03   | ISC=    | 11,24  | ISC=    | 6,13   |            |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 8,27   | ISC'=   | 11,19  | ISC'=   | 6,13   |            |        |

**Resultados adotados**

**8,27**

**11,24**

**6,13**

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

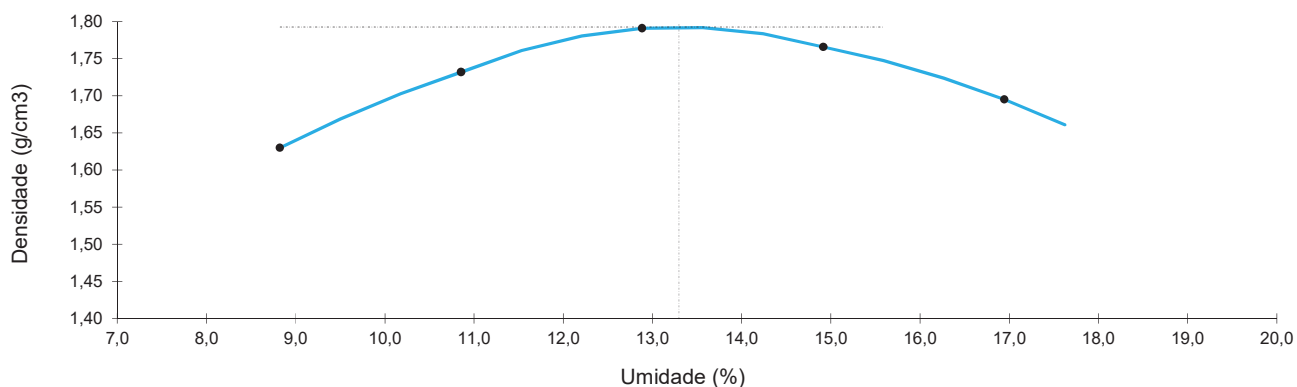
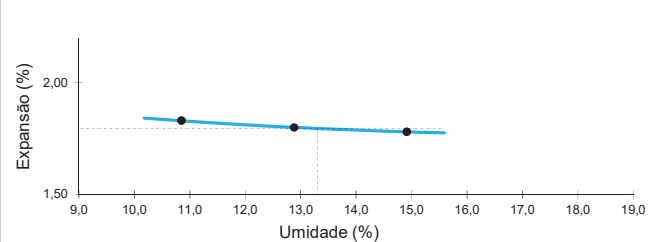
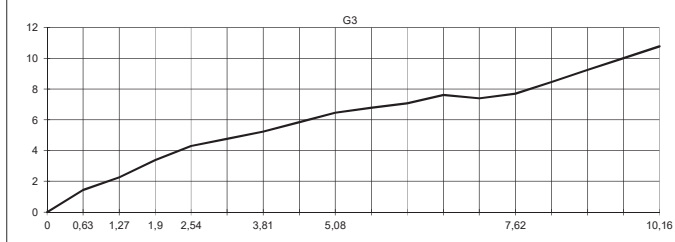
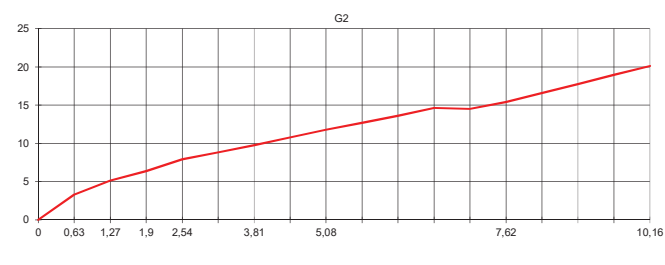
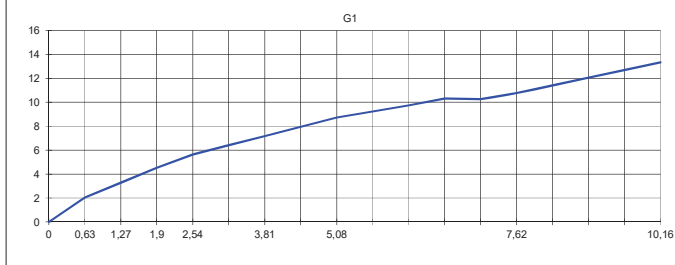
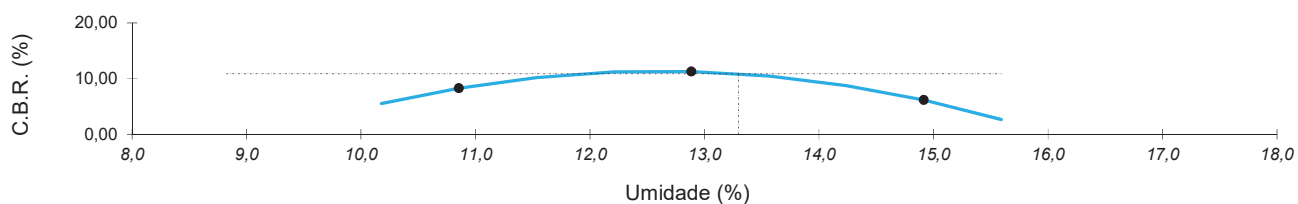


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

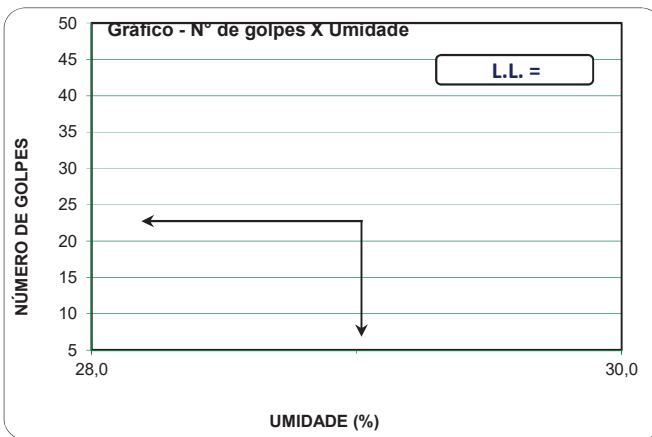
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 13,3  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 10,86 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,793 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,8   | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com pedregulho, cor marrom escuro. |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248844,19 - 174083,31                 |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-23   | <b>Operador:</b> Jean                                      |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

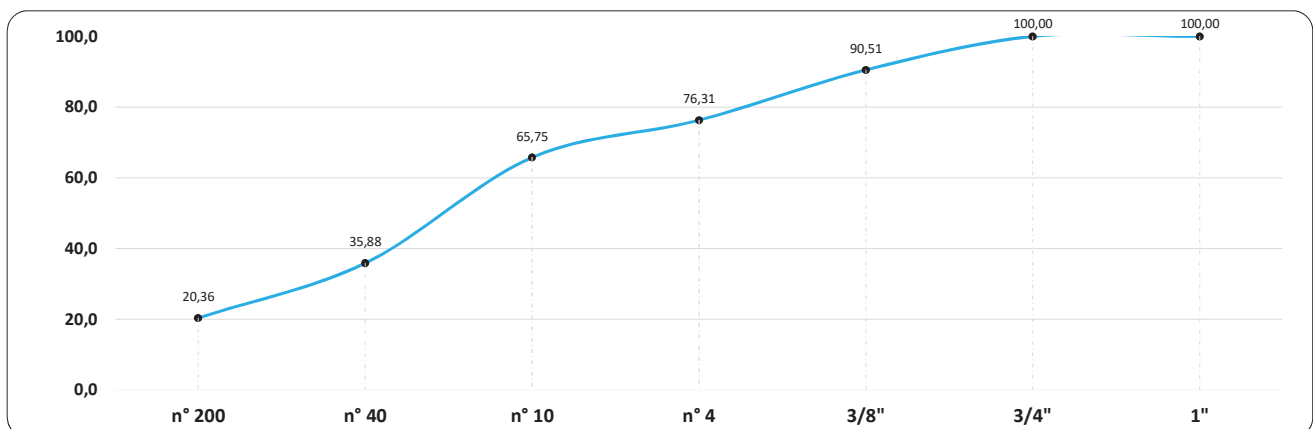


|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com pedregulho, cor marrom escuro. |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248844,19 - 174083,31                 |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-23   | <b>Operador:</b> Jean                                      |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 13    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 23,69  |
| Retido n° 10        | 335,67  | Cápsula + solo + água (g) | 88,62 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 10,56  |
| Passa n° 10, umida  | 664,33  | Cápsula + solo (g)        | 88,10 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 45,43  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,52  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 15,52  |
| Passa n° 10, seca   | 644,33  | Cápsula (g)               | 13,20 | Passante 0,075 mm          | 20,36  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 74,9  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,7   | Retido 0,075 mm            | 79,64  |
| Amostra total, seca | 99,31   | Fator de correção         | 0,993 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 93,04           |                  | 9,49            | 9,49        | 90,51                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 139,12          |                  | 14,20           | 23,69       | 76,31                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 103,51          |                  | 10,56           | 34,25       | 65,75                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 45,12           | 45,43            | 29,87           | 64,12       | 35,88                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 23,44           | 23,60            | 15,52           | 79,64       | 20,36                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 24 (Zona - 22)

Data: 14/11/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com % retido , cor marrom |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248895,85 - 174134,28        |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-24 (Zona - 22)   | <b>Operador:</b> Ythalo                           |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.   |        |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|--------|--------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 14,7         | 16,8         | 18,9         | 21,0         | 23,1         | Higroscópica  |        |        | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | 18,00        | CAP. N°   | 7      | 19     | PESO AM. SEC.       | 4794    |
| CILINDRO N°           | 48           | 94           | 9            | 5            | 17           | CAP. + S. UM.   | 110,32 | 104,31 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 7388         | 8220         | 7824         | 7800         | 7520         | CAP. + S. SEC.  | 106,52 | 100,30 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4274         | 4750         | 4016         | 4058         | 3890         | PESO ÁGUA   | 3,80   | 4,01   | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3114         | 3470         | 3808         | 3742         | 3630         | TARA CAP.   | 12,47  | 12,14  | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.070        | 2.090        | 2.105        | 2.095        | 2.110        | PESO S. SEC.  | 94,05  | 88,16  | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,504        | 1,660        | 1,809        | 1,786        | 1,720        | TEOR DE UM.   | 4,0    | 4,5    | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 4,3    |        | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 500          | 600          | 700          | 800          | 900          | <b>Hot<sup>1</sup>: 19,3 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,525 g/cm<sup>3</sup></b> |        |        |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 14,7         | 16,8         | 18,9         | 21,0         | 23,1         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |        |        |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,311</b> | <b>1,421</b> | <b>1,522</b> | <b>1,476</b> | <b>1,398</b> |   |        |        |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 14/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 15/11/2020    | 24 h  |      | 2,10 | 2,06 | 2,03 |      |
| 16/11/2020    | 48 h  |      | 2,14 | 2,10 | 2,07 |      |
| 17/11/2020    | 72 h  |      | 2,19 | 2,15 | 2,10 |      |
| 18/11/2020    | 96 h  |      | 2,25 | 2,21 | 2,15 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,97 | 1,93 | 1,88 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 13,00   | 1,33   | 17,00   | 1,75   | 9,00    | 0,92   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 21,00   | 2,16   | 28,00   | 2,87   | 16,00   | 1,64   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 31,00   | 3,18   | 37,00   | 3,80   | 22,00   | 2,26   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 37,00   | 3,80   | 47,00   | 4,82   | 27,00   | 2,77   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 51,00   | 5,24   | 70,00   | 7,19   | 38,00   | 3,90   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 62,00   | 6,36   | 88,00   | 9,03   | 50,00   | 5,13   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 92,00   | 9,44   | 127,00  | 13,04  | 68,00   | 6,98   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 116,00  | 11,91  | 152,00  | 15,60  | 92,00   | 9,44   |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 3,80   | PC=     | 4,82   | PC=     | 2,77   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 6,36   | PC'=    | 9,03   | PC'=    | 5,13   |         |        |          |
|                      |            |         |        | ISC=    | 5,40   | ISC=    | 6,86   | ISC=    | 3,94   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 6,04   | ISC'=   | 8,57   | ISC'=   | 4,87   |         |        |          |

Resultados adotados

6,04

8,57

4,87

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

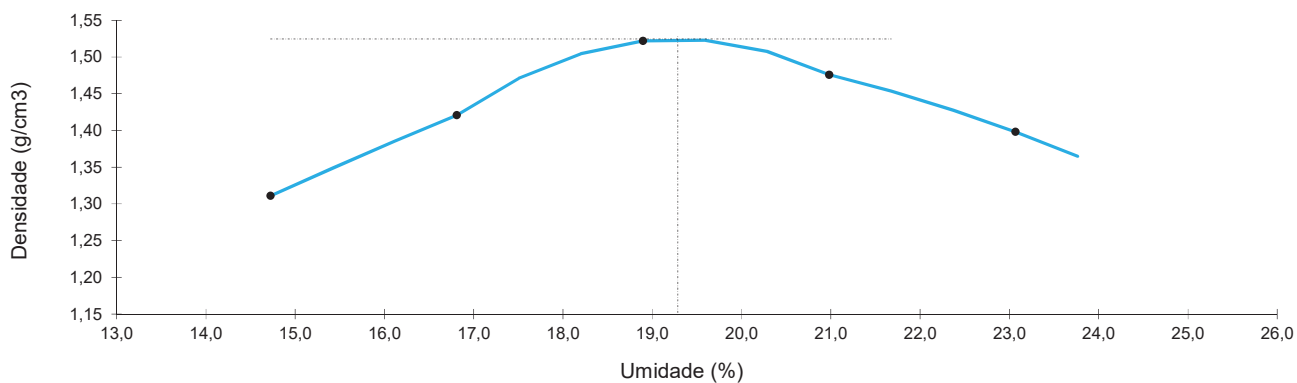
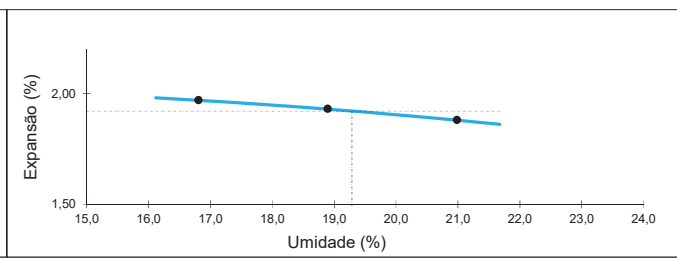
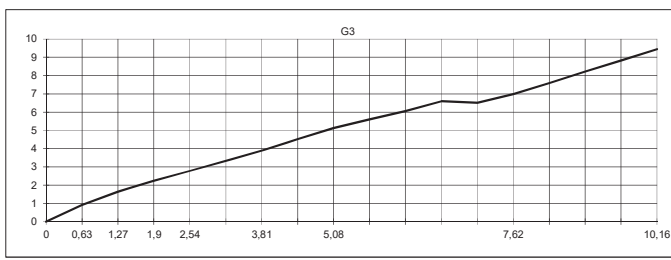
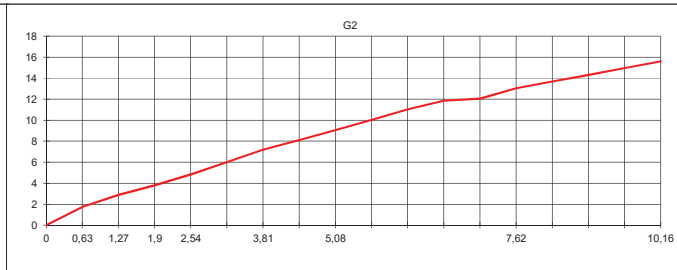
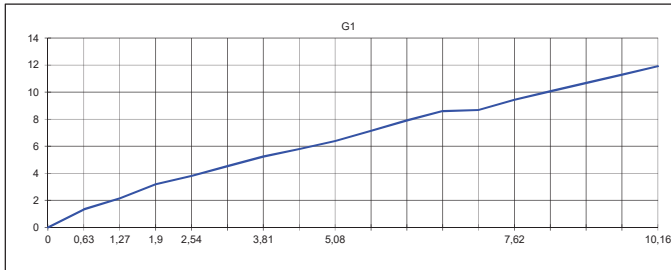
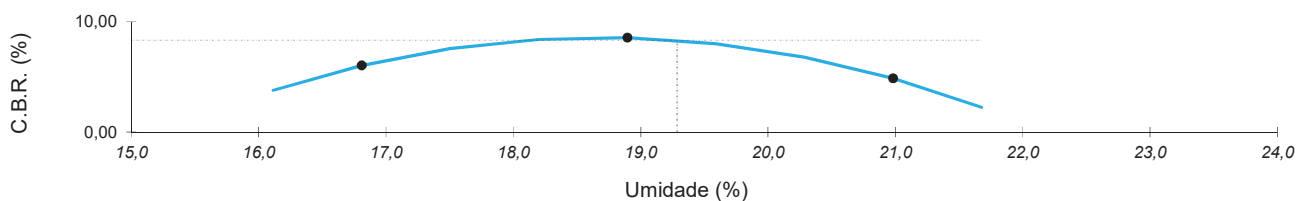


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

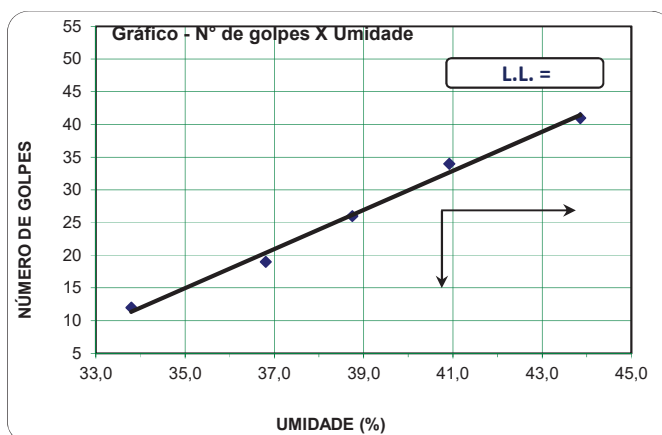
|                     |       |                   |                      |      |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 19,3  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 8,35 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,525 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,92 | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com % retido , cor marrom |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248895,85 - 174134,28        |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-24 (Zona - 22)   | <b>Operador:</b> Ythalo                           |

| Limite de Liquidez        |       |       |       |       |       |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Cápsula n°                | 10    | 7     | 11    | 3     | 1     |
| Cápsula + solo + água (g) | 15,70 | 14,55 | 17,06 | 16,99 | 17,23 |
| Cápsula + solo (g)        | 13,01 | 12,08 | 13,72 | 13,70 | 13,59 |
| Água (g)                  | 2,69  | 2,47  | 3,34  | 3,29  | 3,64  |
| Cápsula (g)               | 5,05  | 5,37  | 5,10  | 5,66  | 5,29  |
| Solo (g)                  | 7,96  | 6,71  | 8,62  | 8,04  | 8,3   |
| Umidade (%)               | 33,8  | 36,8  | 38,7  | 40,9  | 43,9  |
| Número de golpes          | 12    | 19    | 26    | 34    | 41    |

| Limite de Plasticidade    |      |      |      |      |      |
|---------------------------|------|------|------|------|------|
| Cápsula n°                | 5    | 4    | 6    | 12   | 2    |
| Cápsula + solo + água (g) | 9,48 | 9,39 | 8,40 | 7,84 | 8,38 |
| Cápsula + solo (g)        | 8,69 | 8,73 | 7,88 | 7,52 | 7,86 |
| Água (g)                  | 0,79 | 0,66 | 0,52 | 0,32 | 0,52 |
| Cápsula (g)               | 5,10 | 5,72 | 5,41 | 5,85 | 5,33 |
| Solo (g)                  | 3,59 | 3,01 | 2,47 | 1,67 | 2,53 |
| Umidade (%)               | 22,0 | 21,9 | 21,1 | 19,2 | 20,6 |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |      |
|------------------------|------|
| Limite de Liquidez     | 38,8 |
| Limite de Plasticidade | 20,9 |
| Índice de Plasticidade | 17,9 |

**CLIENTE:** SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

**Material:** Argila com % retido , cor marrom

**OBRA :** CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

**Coordenadas:** 8248895,85 - 174134,28

**LOCAL:** COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

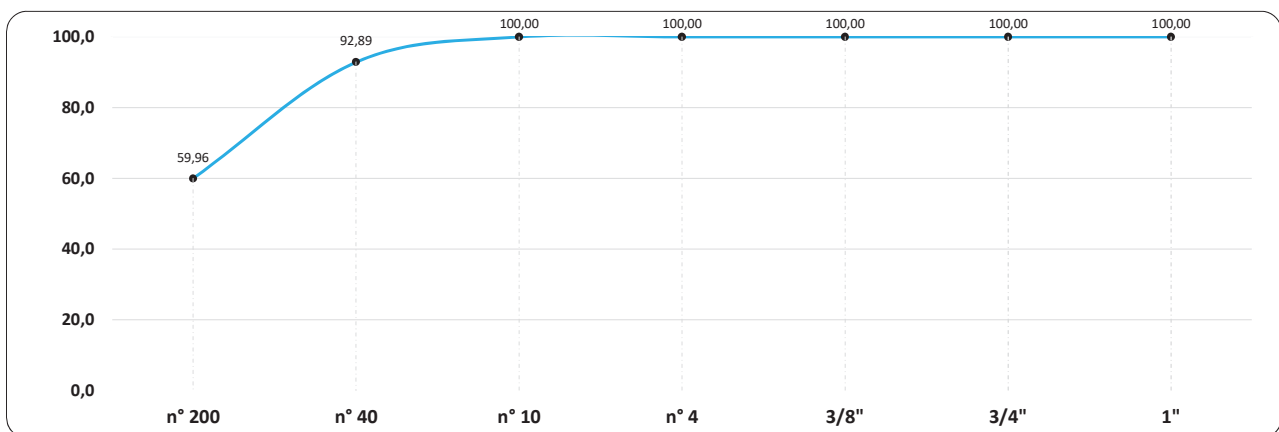
**Rastreabilidade:** ST-24 (Zona - 22)

**Operador:** Ythalo

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 24    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 0,00   |
| Retido n° 10        | 0,00    | Cápsula + solo + água (g) | 86,31 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 0,00   |
| Passa n° 10, umida  | 1000,00 | Cápsula + solo (g)        | 84,59 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 7,11   |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 1,72  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 32,93  |
| Passa n° 10, seca   | 980,00  | Cápsula (g)               | 13,93 | Passante 0,075 mm          | 59,96  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 70,66 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 2,4   | Retido 0,075 mm            | 40,04  |
| Amostra total, seca | 97,62   | Fator de correção         | 0,976 |                            |        |

### Análise Granulometrica

| Peneira (pol.) | Material retido |                   |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n° 10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"             |                 |                   |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                   |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                   |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"             |                 |                   | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"           |                 |                   | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                   |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"           |                 |                   | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                   |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4           |                 |                   | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 4,76         |
| n° 8           |                 |                   |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10          |                 |                   | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 2,00         |
| n° 16          |                 |                   |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                   |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                   |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40          | 6,94            | 7,11              | 7,11            | 7,11        | 92,89                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                   |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                   |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                   |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200         | 32,15           | 32,93             | 32,93           | 40,04       | 59,96                       | 0,074        |

**Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)**


Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 26

Data: 07/12/2020

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com retido, cor marrom. |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248978,11 - 174202,14     |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-26   | <b>Operador:</b> Ythalo                        |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.       |       |                            |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|-------|----------------------------|
| UMIDADE CALCULADA     | 11,0         | 13,0         | 15,1         | 17,1         | 19,2         | <b>Higroscópica</b>   |            |       | PESO AM. UM. 5.000         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | CAP. N°   | 24         | 19    | PESO AM. SEC. 4866         |
| CILINDRO N°           | 2            | 51           | 28           | 12           | 24           | CAP. + S. UM.   | 78,81      | 81,18 | <b>Condições do ensaio</b> |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8375         | 8540         | 8950         | 7820         | 9300         | CAP. + S. SEC.  | 76,91      | 79,51 | Proctor: <b>NORMAL</b>     |
| PESO DO CILINDRO      | 4692         | 4586         | 4715         | 3700         | 5165         | PESO ÁGUA   | 1,90       | 1,67  | N° golpes: 12              |
| SOLO UMIDO            | 3683         | 3954         | 4235         | 4120         | 4135         | TARA CAP.   | 13,93      | 12,14 | N° camada: 5               |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.114        | 2.096        | 2.105        | 2.059        | 2.102        | PESO S. SEC.  | 62,98      | 67,37 | H inicial: 11,45           |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,742        | 1,886        | 2,012        | 2,001        | 1,967        | TEOR DE UM.   | 3,0        | 2,5   | Soquete: 4,5 LBS           |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | <b>2,7</b> |       | Disco: 2 1/2 "             |
| ÁGUA ADICIONADA       | 400          | 500          | 600          | 700          | 800          | <b>Hot<sup>1</sup>: 15,4 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,750 g/cm<sup>3</sup></b> |            |       |                            |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| TEOR DE UMIDADE       | 11,0         | 13,0         | 15,1         | 17,1         | 19,2         |   |            |       |                            |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,570</b> | <b>1,669</b> | <b>1,748</b> | <b>1,708</b> | <b>1,650</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |            |       |                            |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 07/12/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 08/12/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,00 | 2,00 |      |
| 09/12/2020    | 48 h  |      | 2,02 | 2,02 | 2,01 |      |
| 10/12/2020    | 72 h  |      | 2,04 | 2,03 | 2,02 |      |
| 11/12/2020    | 96 h  |      | 2,07 | 2,05 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,81 | 1,79 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K 0,102656 |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|------------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura    | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 15,00   | 1,54   | 27,00   | 2,77   | 11,00   | 1,13   |            |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 25,00   | 2,57   | 44,00   | 4,52   | 18,00   | 1,85   |            |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 36,00   | 3,70   | 65,00   | 6,67   | 26,00   | 2,67   |            |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 48,00   | 4,93   | 80,00   | 8,21   | 36,00   | 3,70   |            |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 65,00   | 6,67   | 96,00   | 9,85   | 47,00   | 4,82   |            |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 80,00   | 8,21   | 120,00  | 12,32  | 61,00   | 6,26   |            |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 116,00  | 11,91  | 156,00  | 16,01  | 88,00   | 9,03   |            |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 147,00  | 15,09  | 195,00  | 20,02  | 122,00  | 12,52  |            |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 4,93   | PC=     | 8,21   | PC=     | 3,70   |            |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 8,21   | PC'=    | 12,32  | PC'=    | 6,26   |            |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 7,01   | ISC=    | 11,68  | ISC=    | 5,26   |            |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 7,79   | ISC'=   | 11,68  | ISC'=   | 5,94   |            |        |

**Resultados adotados**

**7,79**

**11,68**

**5,94**

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

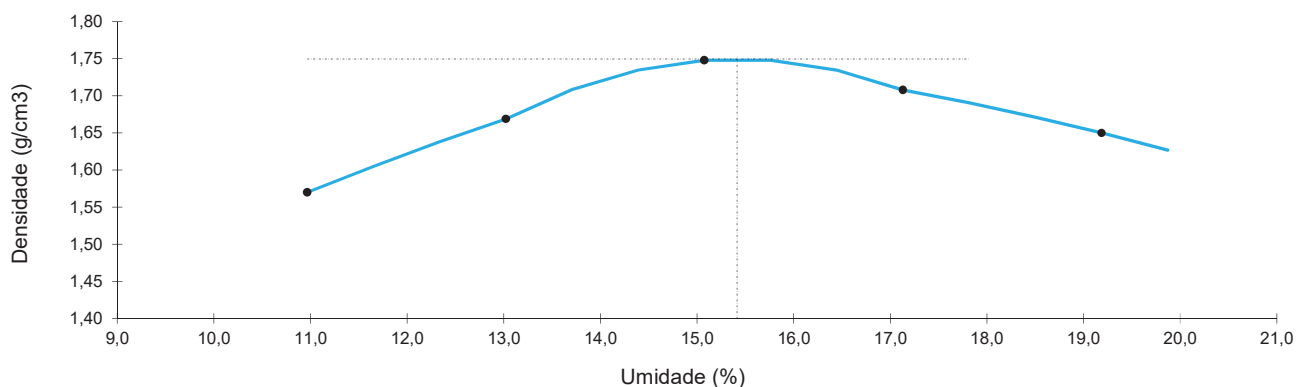
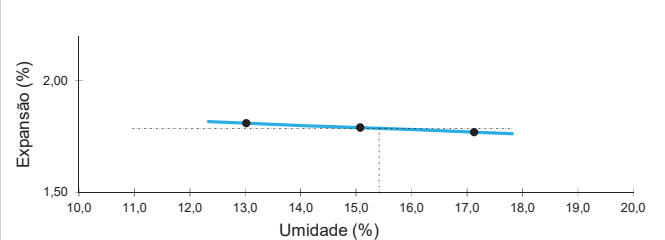
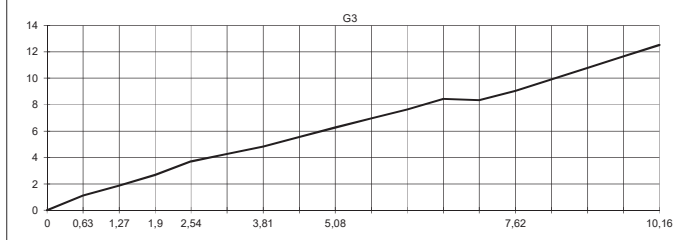
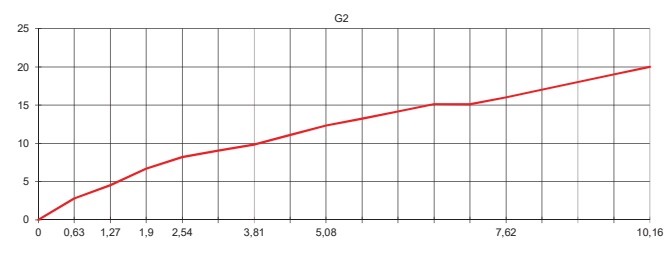
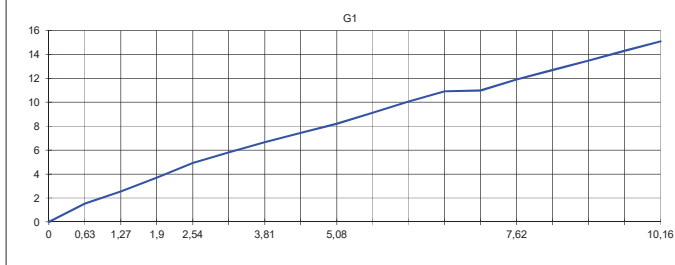
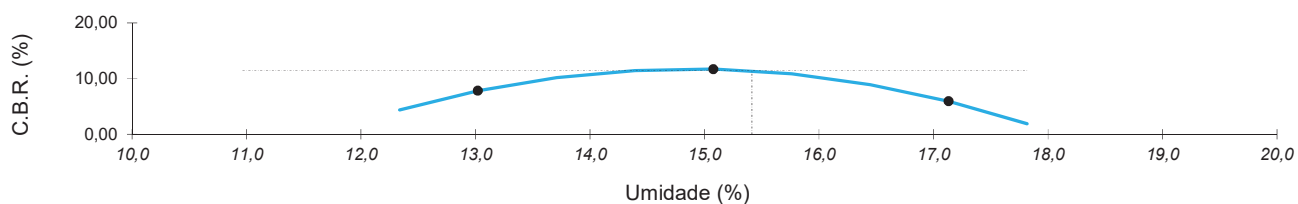


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

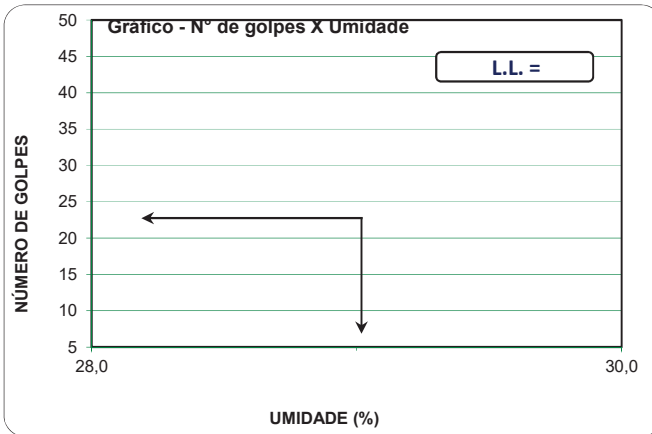
|                     |       |                   |                      |      |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 15,4  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 11,4 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,750 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,79 | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com retido, cor marrom. |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248978,11 - 174202,14     |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-26   | <b>Operador:</b> Ythalo                        |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |



CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Silte com retido, cor marrom.

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248978,11 - 174202,14

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-26

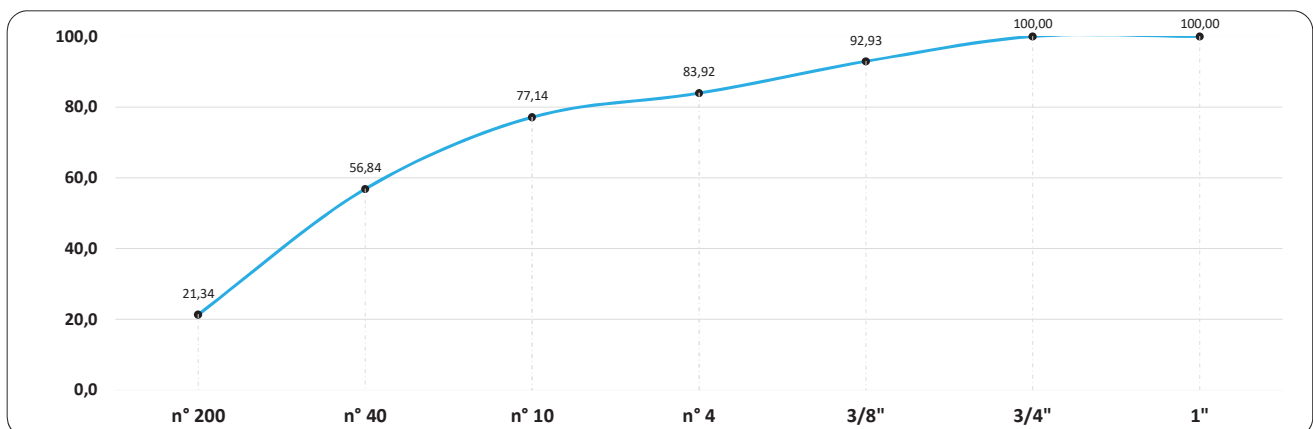
Operador: Ythalo

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 41     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 16,08  |
| Retido n° 10        | 224,05  | Cápsula + solo + água (g) | 106,31 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 6,78   |
| Passa n° 10, umida  | 775,95  | Cápsula + solo (g)        | 105,99 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 26,31  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,32   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 35,50  |
| Passa n° 10, seca   | 755,95  | Cápsula (g)               | 25,90  | Passante 0,075 mm          | 21,34  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 80,09  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,4    | Retido 0,075 mm            | 78,66  |
| Amostra total, seca | 99,60   | Fator de correção         | 0,996  |                            |        |

### Análise Granulométrica

| Peneira (pol.) | Material retido |                  |                 | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total |                             |              |
| 3"             |                 |                  |                 |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                  |                 |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                  |                 |                             | 38,10        |
| 1"             |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 25,40        |
| 3/4"           |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                  |                 |                             | 12,70        |
| 3/8"           | 69,33           |                  | 7,07            | 7,07                        | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                  |                 |                             | 6,38         |
| n° 4           | 88,25           |                  | 9,01            | 16,08                       | 4,76         |
| n° 8           |                 |                  |                 |                             | 2,38         |
| n° 10          | 66,47           |                  | 6,78            | 22,86                       | 2,00         |
| n° 16          |                 |                  |                 |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                  |                 |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                  |                 |                             | 0,59         |
| n° 40          | 26,21           | 26,31            | 20,30           | 43,16                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                  |                 |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                  |                 |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                  |                 |                             | 0,15         |
| n° 200         | 45,84           | 46,02            | 35,50           | 78,66                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 27

Data: 07/12/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com pedregulho, cor marrom. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248786,92 - 174262,38          |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-27   | <b>Operador:</b> Ythalo                             |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.   |        |                            |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|--------|--------|----------------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 8,7          | 10,7         | 12,7         | 14,8         | 16,8         | <b>Higroscópica</b>   |        |        | PESO AM. UM.               | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 7,00         | 9,00         | 11,00        | 13,00        | 15,00        | CAP. N°   | 163    | 25     | PESO AM. SEC.              | 4923    |
| CILINDRO N°           | 53           | 57           | 52           | 56           | 11           | CAP. + S. UM.   | 110,51 | 104,26 | <b>Condições do ensaio</b> |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8760         | 9380         | 9105         | 9200         | 9420         | CAP. + S. SEC.  | 108,99 | 102,89 | Proctor:                   | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 5000         | 5394         | 4835         | 4850         | 5205         | PESO ÁGUA   | 1,52   | 1,37   | N° golpes:                 | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3760         | 3986         | 4270         | 4350         | 4215         | TARA CAP.   | 13,86  | 13,63  | N° camada:                 | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.123        | 2.078        | 2.094        | 2.149        | 2.131        | PESO S. SEC.  | 95,13  | 89,26  | H inicial:                 | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,771        | 1,918        | 2,039        | 2,024        | 1,978        | TEOR DE UM.   | 1,6    | 1,5    | Soquete:                   | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 1,6    |        | Disco:                     | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 350          | 450          | 550          | 650          | 750          | <b>Hot<sup>1</sup>: 13,0 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,810 g/cm<sup>3</sup></b> |        |        |                            |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |        |        |                            |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |        |        |                            |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |        |        |                            |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |        |        |                            |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 8,7          | 10,7         | 12,7         | 14,8         | 16,8         |   |        |        |                            |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,630</b> | <b>1,732</b> | <b>1,809</b> | <b>1,764</b> | <b>1,693</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |        |        |                            |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 07/12/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 08/12/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,00 | 2,00 |      |
| 09/12/2020    | 48 h  |      | 2,02 | 2,02 | 2,01 |      |
| 10/12/2020    | 72 h  |      | 2,04 | 2,03 | 2,02 |      |
| 11/12/2020    | 96 h  |      | 2,06 | 2,04 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,80 | 1,78 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 21,00   | 2,16   | 35,00   | 3,59   | 14,00   | 1,44   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 34,00   | 3,49   | 54,00   | 5,54   | 24,00   | 2,46   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 49,00   | 5,03   | 75,00   | 7,70   | 33,00   | 3,39   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 65,00   | 6,67   | 92,00   | 9,44   | 45,00   | 4,62   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 80,00   | 8,21   | 110,00  | 11,29  | 58,00   | 5,95   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 95,00   | 9,75   | 135,00  | 13,86  | 70,00   | 7,19   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 136,00  | 13,96  | 176,00  | 18,07  | 105,00  | 10,78  |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 166,00  | 17,04  | 230,00  | 23,61  | 133,00  | 13,65  |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 6,67   | PC=     | 9,44   | PC=     | 4,62   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 9,75   | PC'=    | 13,86  | PC'=    | 7,19   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 9,49   | ISC=    | 13,43  | ISC=    | 6,57   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 9,25   | ISC'=   | 13,14  | ISC'=   | 6,81   |         |        |          |

**Resultados adotados**

**9,49**

**13,43**

**6,81**

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

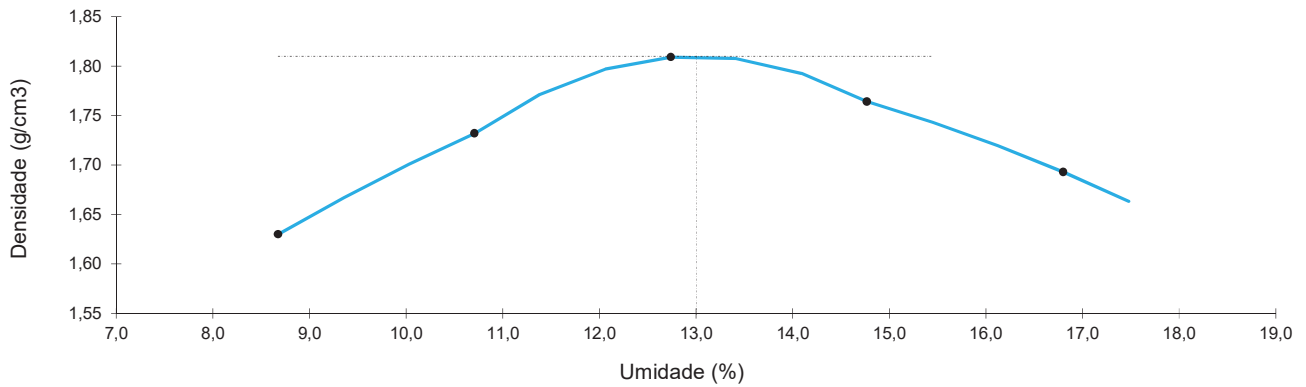
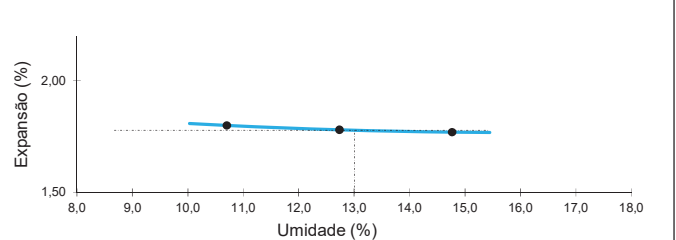
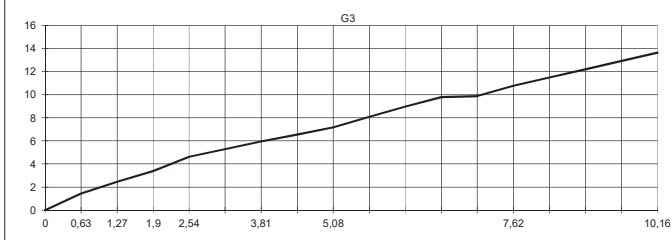
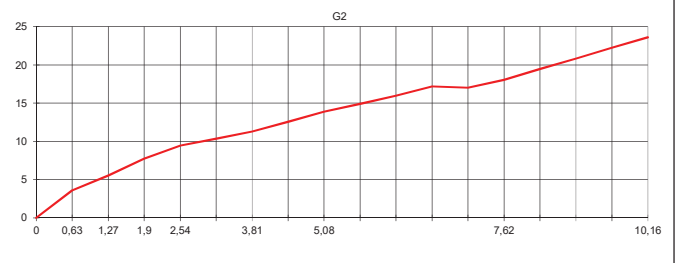
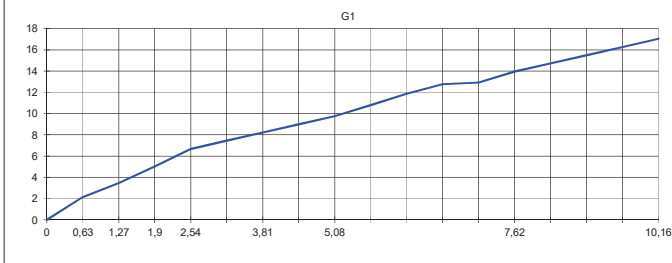
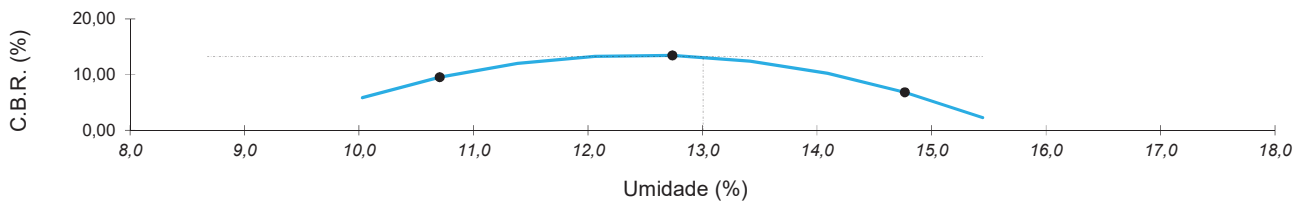


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

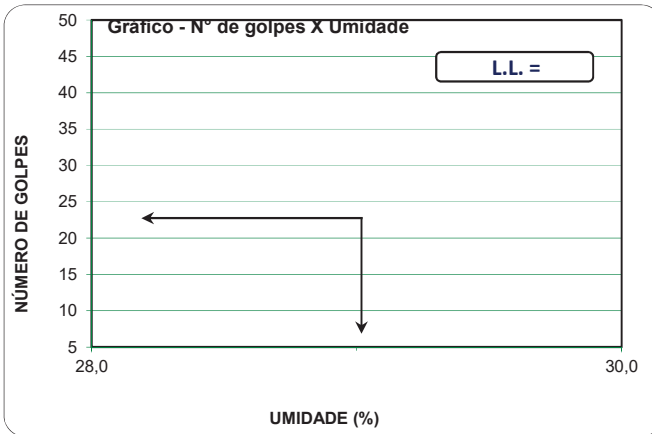
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 13,0  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 13,17 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,810 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,78  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com pedregulho, cor marrom. |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248786,92 - 174262,38          |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-27   | <b>Operador:</b> Ythalo                             |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

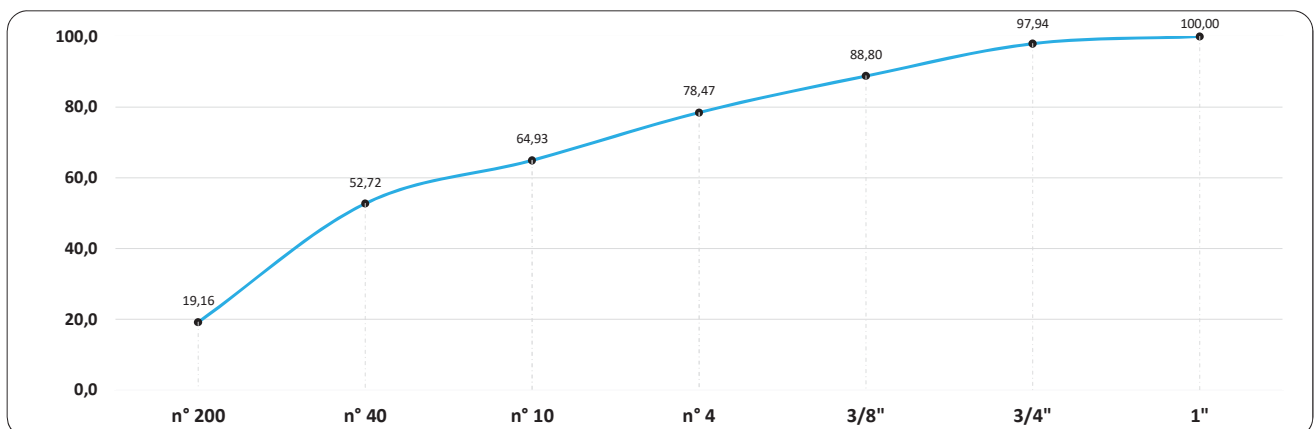
| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com pedregulho, cor marrom. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248786,92 - 174262,38          |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-27   | <b>Operador:</b> Ythalo                             |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 3      | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 21,53  |
| Retido n° 10        | 343,67  | Cápsula + solo + água (g) | 100,86 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 13,53  |
| Passa n° 10, umida  | 656,33  | Cápsula + solo (g)        | 100,12 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 18,80  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,74   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 33,56  |
| Passa n° 10, seca   | 636,33  | Cápsula (g)               | 15,88  | Passante 0,075 mm          | 19,16  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 84,24  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,9    | Retido 0,075 mm            | 80,84  |
| Amostra total, seca | 99,13   | Fator de correção         | 0,991  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |                             |              |  |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|--|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 | % passante da amostra total | Peneira (mm) |  |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total |                             |              |  |
| 3"                     |                 |                  |                 |                             | 76,20        |  |
| 2"                     |                 |                  |                 |                             | 50,80        |  |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |                             | 38,10        |  |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 100,00       |  |
| 3/4"                   | 20,15           |                  | 2,06            | 2,06                        | 97,94        |  |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |                             | 12,70        |  |
| 3/8"                   | 89,64           |                  | 9,15            | 11,20                       | 88,80        |  |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |                             | 6,38         |  |
| n° 4                   | 101,24          |                  | 10,33           | 21,53                       | 78,47        |  |
| n° 8                   |                 |                  |                 |                             | 2,38         |  |
| n° 10                  | 132,64          |                  | 13,53           | 35,07                       | 64,93        |  |
| n° 16                  |                 |                  |                 |                             | 1,19         |  |
| n° 20                  |                 |                  |                 |                             | 0,80         |  |
| n° 30                  |                 |                  |                 |                             | 0,59         |  |
| n° 40                  | 18,64           | 18,80            | 12,21           | 47,28                       | 52,72        |  |
| n° 50                  |                 |                  |                 |                             | 0,30         |  |
| n° 80                  |                 |                  |                 |                             | 0,18         |  |
| n° 100                 |                 |                  |                 |                             | 0,15         |  |
| n° 200                 | 51,24           | 51,69            | 33,56           | 80,84                       | 19,16        |  |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 28

Data: 10/11/2020

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila arenosa com % de retido, cor cinza claro |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248985,81 - 174296,59                       |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-28   | <b>Operador:</b> Ythalo  |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.   |        |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|--------|--------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 15,2         | 17,3         | 19,4         | 21,6         | 23,7         | Higroscópica  |        |        | PESO AM. UM.        | 5,000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 9,00         | 11,00        | 13,00        | 15,00        | 17,00        | CAP. N°   | 41     | 35     | PESO AM. SEC.       | 4730    |
| CILINDRO N°           | 46           | 23           | 24           | 25           | 52           | CAP. + S. UM.   | 105,69 | 120,16 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8725         | 8585         | 9350         | 9025         | 8875         | CAP. + S. SEC.  | 100,65 | 114,50 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 5025         | 4526         | 5165         | 4860         | 4835         | PESO ÁGUA   | 5,04   | 5,66   | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3700         | 4059         | 4185         | 4165         | 4040         | TARA CAP.   | 13,50  | 13,93  | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.131        | 2.151        | 2.102        | 2.121        | 2.094        | PESO S. SEC.  | 87,15  | 100,57 | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,736        | 1,887        | 1,991        | 1,964        | 1,929        | TEOR DE UM.   | 5,8    | 5,6    | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 5,7    |        | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 450          | 550          | 650          | 750          | 850          | <b>Hot<sup>1</sup>: 19,5 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,667 g/cm<sup>3</sup></b> |        |        |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 15,2         | 17,3         | 19,4         | 21,6         | 23,7         |   |        |        |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,507</b> | <b>1,608</b> | <b>1,667</b> | <b>1,616</b> | <b>1,560</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |        |        |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 10/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 11/11/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,01 | 2,01 |      |
| 12/11/2020    | 48 h  |      | 2,02 | 2,02 | 2,01 |      |
| 13/11/2020    | 72 h  |      | 2,05 | 2,02 | 2,02 |      |
| 14/11/2020    | 96 h  |      | 2,08 | 2,05 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,82 | 1,79 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 12,00   | 1,23   | 25,00   | 2,57   | 8,00    | 0,82   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 20,00   | 2,05   | 40,00   | 4,11   | 15,00   | 1,54   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 32,00   | 3,28   | 50,00   | 5,13   | 22,00   | 2,26   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 42,00   | 4,31   | 60,00   | 6,16   | 28,00   | 2,87   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 55,00   | 5,65   | 80,00   | 8,21   | 35,00   | 3,59   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 70,00   | 7,19   | 95,00   | 9,75   | 44,00   | 4,52   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 99,00   | 10,16  | 115,00  | 11,81  | 60,00   | 6,16   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 129,00  | 13,24  | 132,00  | 13,55  | 90,00   | 9,24   |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 4,31   | PC=     | 6,16   | PC=     | 2,87   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 7,19   | PC'=    | 9,75   | PC'=    | 4,52   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 6,13   | ISC=    | 8,76   | ISC=    | 4,09   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 6,81   | ISC'=   | 9,25   | ISC'=   | 4,28   |         |        |          |

Resultados adotados

6,81

9,25

4,28

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

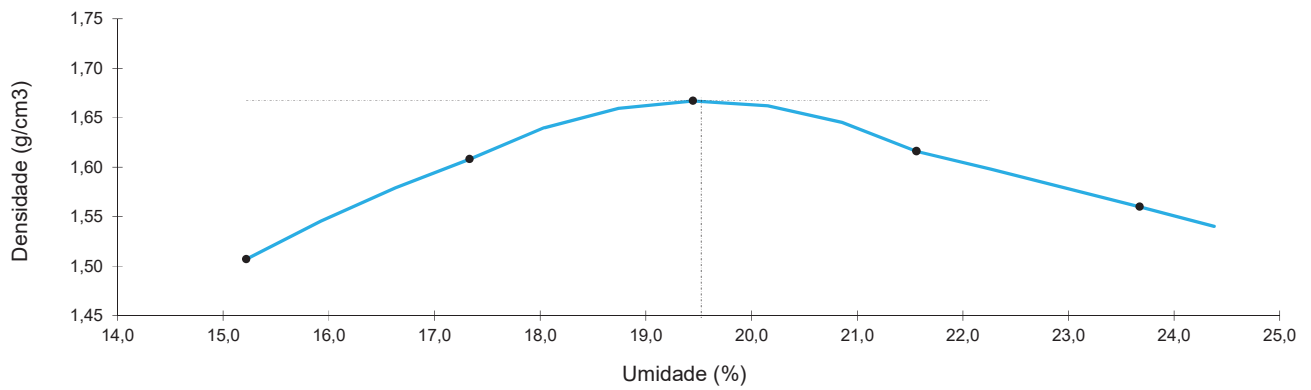
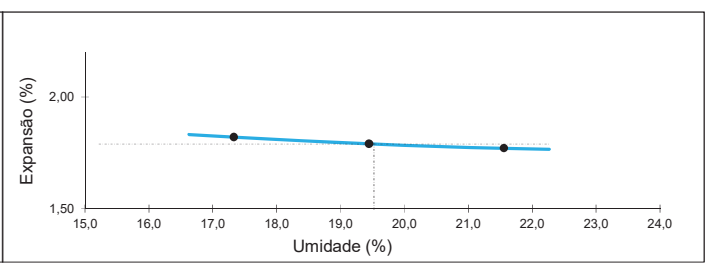
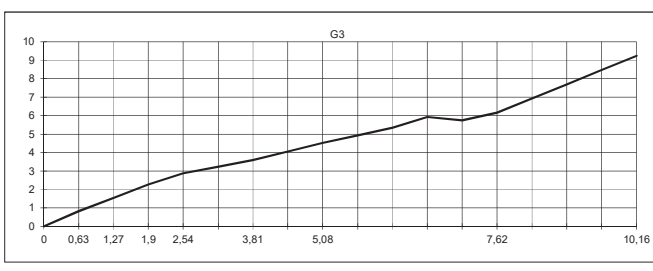
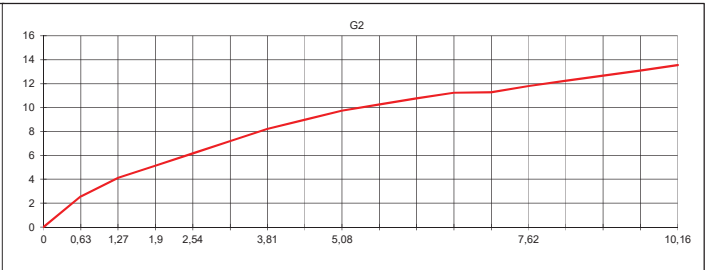
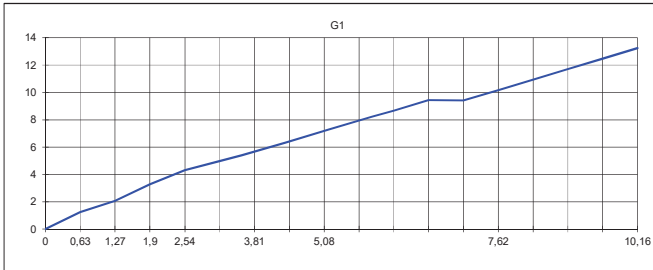
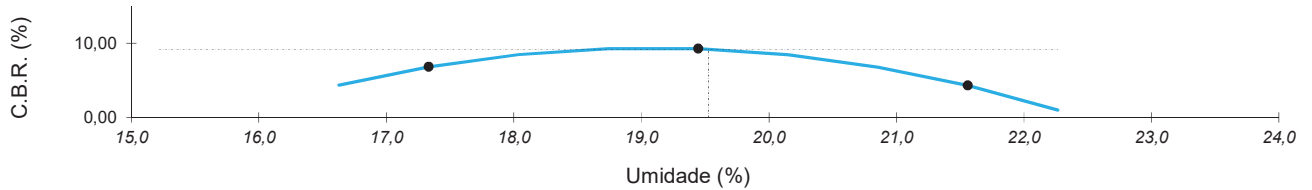


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |      |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 19,5  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 9,2  | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,667 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,79 | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

# Ensaio de Limites Físicos

Ensaio ST - 28

Data: 10/11/2020

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila arenosa com % de retido, cor cinza claro

OBRA: CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248985,81 - 174296,59

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-28

Operador: Ythalo

## Limite de Liquidez

| Cápsula n°                | 5     | 2     | 4     | 3     | 1     |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Cápsula + solo + água (g) | 15,64 | 14,61 | 16,94 | 17,07 | 17,23 |
| Cápsula + solo (g)        | 12,94 | 12,04 | 13,72 | 13,67 | 13,59 |
| Água (g)                  | 2,7   | 2,57  | 3,22  | 3,4   | 3,64  |
| Cápsula (g)               | 5,10  | 5,33  | 5,72  | 5,66  | 5,29  |
| Solo (g)                  | 7,84  | 6,71  | 8     | 8,01  | 8,3   |
| Umidade (%)               | 34,4  | 38,3  | 40,3  | 42,4  | 43,9  |
| Número de golpes          | 11    | 20    | 27    | 34    | 40    |

## Limite de Plasticidade

| Cápsula n°                | 10   | 11   | 6    | 12   | 7    |
|---------------------------|------|------|------|------|------|
| Cápsula + solo + água (g) | 9,44 | 9,34 | 8,46 | 7,88 | 8,30 |
| Cápsula + solo (g)        | 8,68 | 8,63 | 7,93 | 7,54 | 7,85 |
| Água (g)                  | 0,76 | 0,71 | 0,53 | 0,34 | 0,45 |
| Cápsula (g)               | 5,05 | 5,10 | 5,41 | 5,85 | 5,37 |
| Solo (g)                  | 3,63 | 3,53 | 2,52 | 1,69 | 2,48 |
| Umidade (%)               | 20,9 | 20,1 | 21,0 | 20,1 | 18,1 |

## Massa específica real

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

## ÍNDICE DE PLASTICIDADE

|                        |      |
|------------------------|------|
| Limite de Liquidez     | 39,9 |
| Limite de Plasticidade | 20,1 |
| Índice de Plasticidade | 19,8 |



**CLIENTE:** SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

**Material:** Argila arenosa com % de retido, cor cinza claro

**OBRA :** CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

**Coordenadas:** 8248985,81 - 174296,59

**LOCAL:** COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

**Rastreabilidade:** ST-28

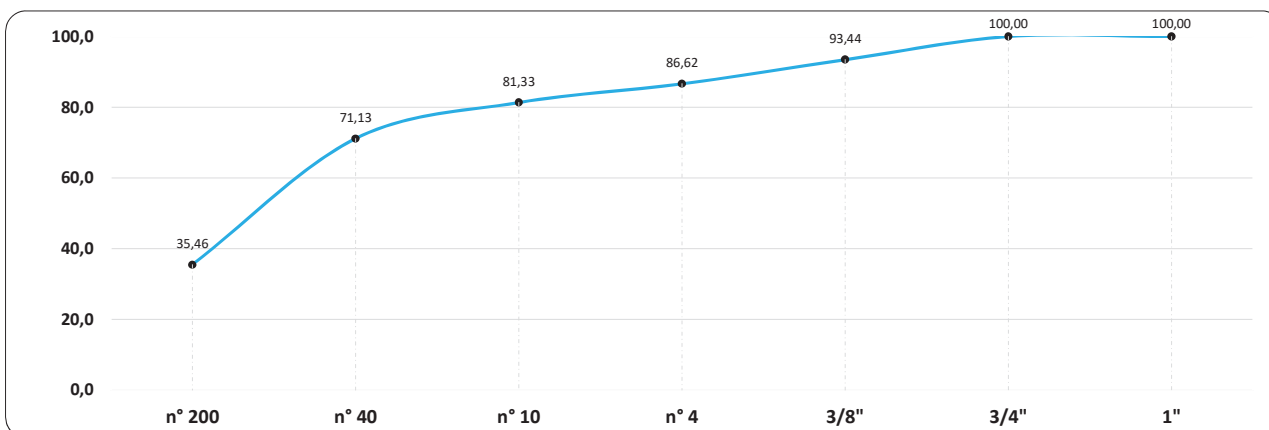
**Operador:** Ythalo

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 90     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 13,38  |
| Retido n° 10        | 182,97  | Cápsula + solo + água (g) | 112,35 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 5,29   |
| Passa n° 10, umida  | 817,03  | Cápsula + solo (g)        | 111,85 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 12,54  |
| Peso da água        | 20,00   | Água                      | 0,50   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 35,67  |
| Passa n° 10, seca   | 797,03  | Cápsula (g)               | 27,67  | Passante 0,075 mm          | 35,46  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 84,18  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,6    | Retido 0,075 mm            | 64,54  |
| Amostra total, seca | 99,41   | Fator de correção         | 0,994  |                            |        |

### Análise Granulométrica

| Peneira (pol.) | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"             |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"             |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"           |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"           | 64,25           |                  | 6,56            | 6,56        | 93,44                       | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4           | 66,89           |                  | 6,83            | 13,38       | 86,62                       | 4,76         |
| n° 8           |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10          | 51,83           |                  | 5,29            | 18,67       | 81,33                       | 2,00         |
| n° 16          |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40          | 12,47           | 12,54            | 10,20           | 28,87       | 71,13                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200         | 43,60           | 43,86            | 35,67           | 64,54       | 35,46                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



|   |            |   |              |   |        |   |  |              |                            |                   |        |
|---|------------|---|--------------|---|--------|---|--|--------------|----------------------------|-------------------|--------|
|    |            |  |              | <h2 style="text-align: center;">Ensaio de Caracterização</h2> <p style="text-align: center;">(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)</p> |        |   | <b>Ensaio ST - 29</b>                            |              |                            |                   |        |
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL   |            |   |              |   |        |   | <b>Material:</b> Argila com cascalho, cor marrom |              |                            |                   |        |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA   |            |   |              |   |        |   | <b>Coordenadas:</b> 8248823,85 - 174300,4        |              |                            |                   |        |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02   |            |   |              |   |        |   |  |              |                            |                   |        |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-29   |            |   |              |   |        |   | <b>Operador:</b> Ythalo                          |              |                            |                   |        |
| <b>Proctor:</b> Normal  |            | <b>Golpes:</b> 12   |              |   |        |   | <b>Obs.</b>                                      |              |                            |                   |        |
| UMIDADE CALCULADA   | 8.2        | 10.2  | 12.2         | 14.3  | 16.3   | <b>Higroscópica</b>   |  | PESO AM. UM. | 5,000                      |                   |        |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 7.00       | 9.00  | 11.00        | 13.00   | 15.00  | CAP. N°   | 49   | 15           | PESO AM. SEC.              | 4945              |        |
| CILINDRO N°   | 7          | 10  | 11           | 4   | 53     | CAP. + S. UM.   | 105.64   | 109.66       | <b>Condições do ensaio</b> |                   |        |
| CILINDRO + SOLO UMIDO   | 8925       | 9155  | 9465         | 9400  | 9020   | CAP. + S. SEC.  | 104.75   | 108.49       | Proctor:                   | NORMAL            |        |
| PESO DO CILINDRO  | 5260       | 5215  | 5205         | 5250  | 5000   | PESO ÁGUA   | 0.89   | 1.17         | N° golpes:                 | 12                |        |
| SOLO UMIDO  | 3665       | 3940  | 4260         | 4150  | 4020   | TARA CAP.   | 13.85  | 15.75        | N° camada:                 | 5                 |        |
| VOLUME DO CILINDRO  | 2,113      | 2,103   | 2,131        | 2,108   | 2,123  | PESO S. SEC.  | 90.9   | 92.74        | H inicial:                 | 11.45             |        |
| DENSIDADE UMIDA   | 1.735      | 1.874   | 1.999        | 1.969   | 1.894  | TEOR DE UM.   | 1.0  | 1.3          | Soquete:                   | 4,5 LBS           |        |
| CÁPSULA N°  |            |   |              |   |        | MÉDIA   | 1.1  |              | Disco:                     | 2 1/2 "           |        |
| ÁGUA ADICIONADA   | 350        | 450   | 550          | 650   | 750    | <b>Hot<sup>1</sup>: 12.4 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1.781 g/cm<sup>3</sup></b> |  |              |                            |                   |        |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |            |   |              |   |        |   |  |              |                            |                   |        |
| PESO DA ÁGUA  |            |   |              |   |        |   |  |              |                            |                   |        |
| TARA DA CÁPSULA   |            |   |              |   |        |   |  |              |                            |                   |        |
| PESO DO SOLO SECO   |            |   |              |   |        |   |  |              |                            |                   |        |
| TEOR DE UMIDADE   | 8.2        | 10.2  | 12.2         | 14.3  | 16.3   |   |  |              |                            |                   |        |
| DENSIDADE SECA  | 1.604      | 1.700   | 1.781        | 1.723   | 1.629  | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |  |              |                            |                   |        |
| DATA  | TEMPO      | LEIT  | LEIT         | LEIT  | LEIT   | LEIT  |  |              |                            |                   |        |
| 11/14/2020  | 0 h        |   | 2.00         | 2.00  | 2.00   |   |  |              |                            |                   |        |
| 11/15/2020  | 24 h       |   | 2.01         | 2.01  | 2.01   |   |  |              |                            |                   |        |
| 11/16/2020  | 48 h       |   | 2.04         | 2.02  | 2.01   |   |  |              |                            |                   |        |
| 11/17/2020  | 72 h       |   | 2.09         | 2.05  | 2.03   |   |  |              |                            |                   |        |
| 11/18/2020  | 96 h       |   | 2.13         | 2.08  | 2.05   |   |  |              |                            |                   |        |
| % de Expansão   |            |   | 1.86         | 1.82  | 1.79   |   |  |              |                            |                   |        |
| <b>Ensaio de penetração</b>   |            |   |              |   |        |   |  |              |                            | <b>K 0.102656</b> |        |
| Tempo   | Penetração | Leitura   | Press.       | Leitura   | Press. | Leitura   | Press.   | Leitura      | Press.                     | Leitura           | Press. |
| 0.5 min   | 0.63 mm    |   |              | 17.00   | 1.75   | 25.00   | 2.57   | 12.00        | 1.23                       |                   |        |
| 1   | 1.27       |   |              | 30.00   | 3.08   | 39.00   | 4.00   | 19.00        | 1.95                       |                   |        |
| 1.5   | 1.90       |   |              | 44.00   | 4.52   | 56.00   | 5.75   | 23.00        | 2.36                       |                   |        |
| 2   | 2.54       |   |              | 58.00   | 5.95   | 73.00   | 7.49   | 31.00        | 3.18                       |                   |        |
| 3   | 3.81       |   |              | 80.00   | 8.21   | 110.00  | 11.29  | 42.00        | 4.31                       |                   |        |
| 4   | 5.08       |   |              | 110.00  | 11.29  | 154.00  | 15.81  | 54.00        | 5.54                       |                   |        |
| 6   | 7.62       |   |              | 155.00  | 15.91  | 214.00  | 21.97  | 71.00        | 7.29                       |                   |        |
| 8   | 10.16      |   |              | 195.00  | 20.02  | 265.00  | 27.20  | 98.00        | 10.06                      |                   |        |
| PRESSÃO   | P/ 2.54 mm |   |              | PC=   | 5.95   | PC=   | 7.49   | PC=          | 3.18                       |                   |        |
| CORRIG.   | P/ 5.08 mm |   |              | PC'=  | 11.29  | PC'=  | 15.81  | PC'=         | 5.54                       |                   |        |
|   | PC/0.7031  |   |              | ISC=  | 8.47   | ISC=  | 10.66  | ISC=         | 4.53                       |                   |        |
| I.S.C.  | PC/1.0546  |   |              | ISC'=   | 10.71  | ISC'=   | 14.99  | ISC'=        | 5.26                       |                   |        |
| <b>Resultados adotados</b>  |            |   | <b>10.71</b> |   |        | <b>14.99</b>  |  |              | <b>5.26</b>                |                   |        |
| <b>Folha 01</b>   |            |   |              |   |        |   |  |              |                            |                   |        |
| <small>Rua Joaquim Gomes Caiado n° 39, Bairro Costa Telles 1, C.E.P 38035-450, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosrbeiro@jetroengenharia.com</small> |            |   |              |   |        |   |  |              |                            |                   |        |

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

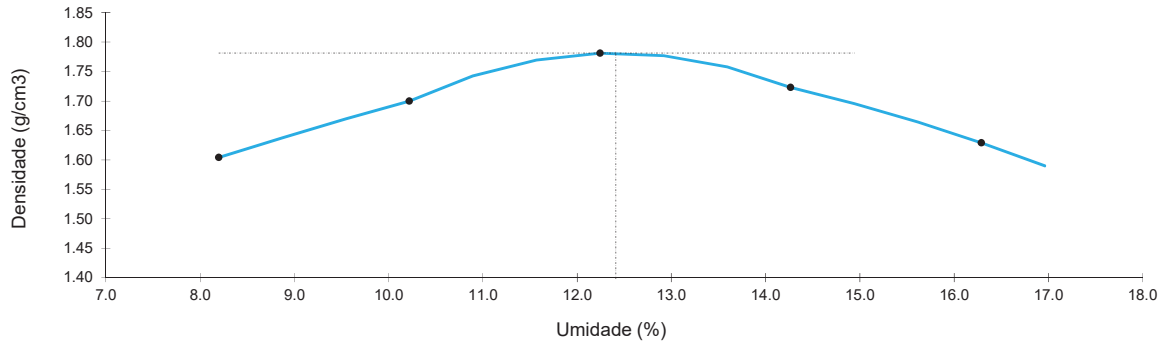
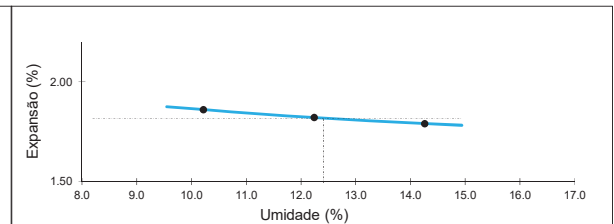
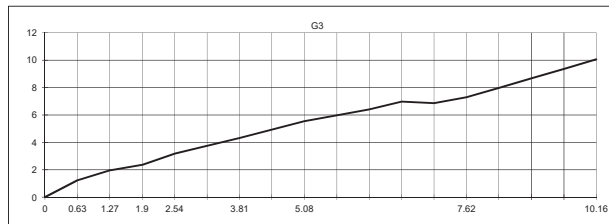
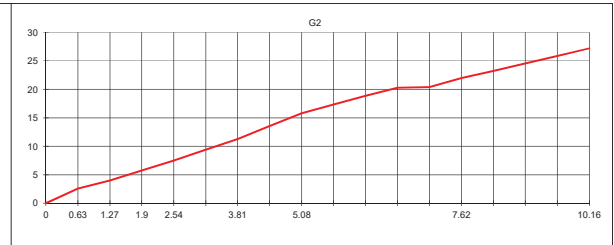
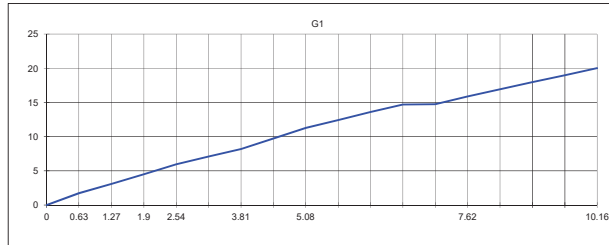
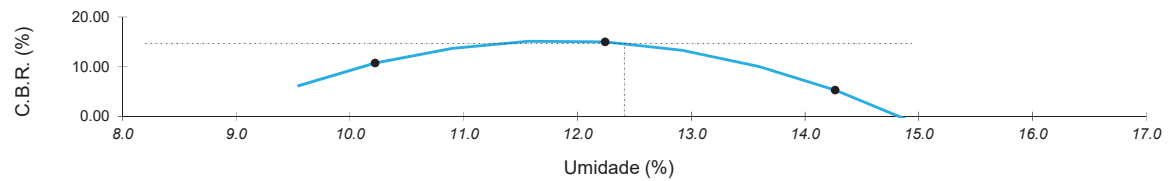


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

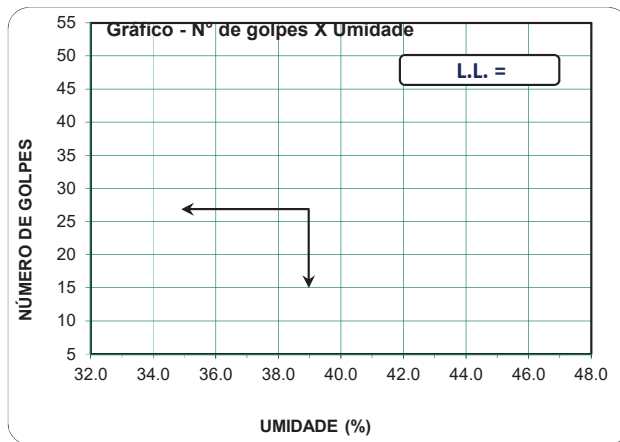
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 12.4  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 14.72 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1.781 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1.82  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com cascalho , cor marrom |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248823,85 - 174300,4         |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIAVICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02              |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-29   | <b>Operador:</b> Ythalo                           |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

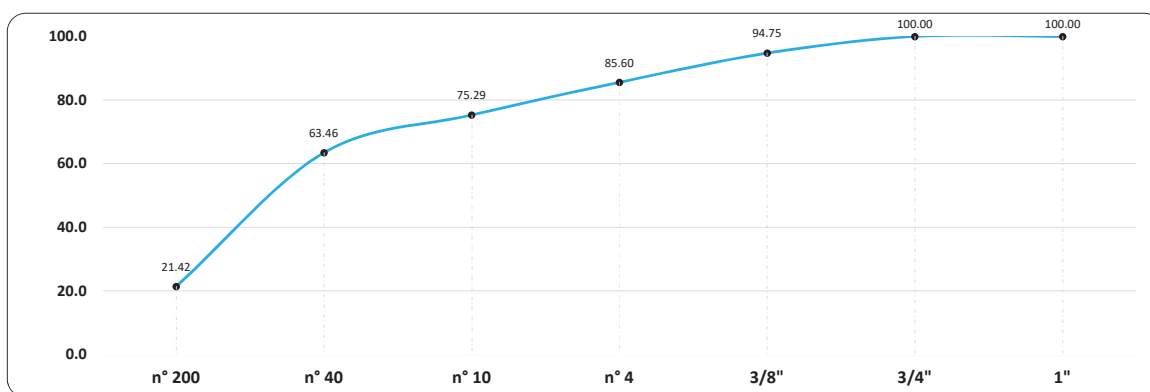
| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |         |
|------------------------|---------|
| Limite de Liquidez     | #DIV/0! |
| Limite de Plasticidade | #DIV/0! |
| Índice de Plasticidade | #DIV/0! |

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com cascalho , cor marrom |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248823,85 - 174300,4         |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-29   | <b>Operador:</b> Ythalo                           |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000.00 | Cápsula n°                | 14     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 14.40  |
| Retido n° 10        | 242.14  | Cápsula + solo + água (g) | 111.02 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 10.31  |
| Passa n° 10, umida  | 757.86  | Cápsula + solo (g)        | 110.68 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 15.71  |
| Peso da água        | 20.00   | Água                      | 0.34   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 42.04  |
| Passa n° 10, seca   | 737.86  | Cápsula (g)               | 11.54  | Passante 0,075 mm          | 21.42  |
| Amostra total, seca | 980.00  | Solo (g)                  | 99.14  | Total                      | 100.00 |
| < N° 10, umida      | 100.00  | Umidade (%)               | 0.3    | Retido 0,075 mm            | 78.58  |
| Amostra total, seca | 99.66   | Fator de correção         | 0.997  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76.20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50.80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38.10        |
| 1"                     |                 |                  | 0.00            | 0.00        | 100.00                      | 25.40        |
| 3/4"                   |                 |                  | 0.00            | 0.00        | 100.00                      | 19.10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12.70        |
| 3/8"                   | 51.47           |                  | 5.25            | 5.25        | 94.75                       | 9.52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6.38         |
| n° 4                   | 89.65           |                  | 9.15            | 14.40       | 85.60                       | 4.76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2.38         |
| n° 10                  | 101.02          |                  | 10.31           | 24.71       | 75.29                       | 2.00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1.19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0.80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0.59         |
| n° 40                  | 15.66           | 15.71            | 11.83           | 36.54       | 63.46                       | 0.42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0.30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0.18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0.15         |
| n° 200                 | 55.64           | 55.83            | 42.04           | 78.58       | 21.42                       | 0.074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 32

Data: 27/11/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silte arenosa com retido, cor marrom. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247744,95 - 173202,51                    |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-32   | <b>Operador:</b> Jaimisson                                    |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.       |        |                            |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|--------|----------------------------|
| UMIDADE CALCULADA     | 9,1          | 11,1         | 13,2         | 15,2         | 17,2         | <b>Higroscópica</b>   |            |        | PESO AM. UM. 5.000         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | CAP. N°   | 163        | 190    | PESO AM. SEC. 4949         |
| CILINDRO N°           | 23           | 57           | 9            | 8            | 17           | CAP. + S. UM.   | 106,30     | 101,49 | <b>Condições do ensaio</b> |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8545         | 9585         | 8500         | 9420         | 8250         | CAP. + S. SEC.  | 105,29     | 100,65 | Proctor: <b>NORMAL</b>     |
| PESO DO CILINDRO      | 4526         | 5394         | 4016         | 4984         | 3890         | PESO ÁGUA   | 1,01       | 0,84   | N° golpes: 12              |
| SOLO UMIDO            | 4019         | 4191         | 4484         | 4436         | 4360         | TARA CAP.   | 13,03      | 13,94  | N° camada: 5               |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.151        | 2.078        | 2.105        | 2.100        | 2.110        | PESO S. SEC.  | 92,26      | 86,71  | H inicial: 11,45           |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,868        | 2,017        | 2,130        | 2,112        | 2,066        | TEOR DE UM.   | 1,1        | 1,0    | Soquete: 4,5 LBS           |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | <b>1,0</b> |        | Disco: 2 1/2 "             |
| ÁGUA ADICIONADA       | 400          | 500          | 600          | 700          | 800          | <b>Hot<sup>1</sup>: 13,3 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,882 g/cm<sup>3</sup></b> |            |        |                            |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| TEOR DE UMIDADE       | 9,1          | 11,1         | 13,2         | 15,2         | 17,2         |   |            |        |                            |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,712</b> | <b>1,815</b> | <b>1,882</b> | <b>1,834</b> | <b>1,763</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |            |        |                            |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 27/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 28/11/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,00 | 2,00 |      |
| 29/11/2020    | 48 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 30/11/2020    | 72 h  |      | 2,03 | 2,02 | 2,01 |      |
| 01/12/2020    | 96 h  |      | 2,05 | 2,03 | 2,02 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,79 | 1,77 | 1,76 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K 0,102656 |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|------------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura    | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 23,00   | 2,36   | 35,00   | 3,59   | 16,00   | 1,64   |            |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 45,00   | 4,62   | 74,00   | 7,60   | 25,00   | 2,57   |            |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 64,00   | 6,57   | 90,00   | 9,24   | 35,00   | 3,59   |            |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 80,00   | 8,21   | 111,00  | 11,39  | 47,00   | 4,82   |            |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 95,00   | 9,75   | 137,00  | 14,06  | 60,00   | 6,16   |            |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 115,00  | 11,81  | 151,00  | 15,50  | 81,00   | 8,32   |            |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 161,00  | 16,53  | 199,00  | 20,43  | 122,00  | 12,52  |            |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 210,00  | 21,56  | 275,00  | 28,23  | 163,00  | 16,73  |            |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 8,21   | PC=     | 11,39  | PC=     | 4,82   |            |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 11,81  | PC'=    | 15,50  | PC'=    | 8,32   |            |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 11,68  | ISC=    | 16,21  | ISC=    | 6,86   |            |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 11,19  | ISC'=   | 14,70  | ISC'=   | 7,88   |            |        |

**Resultados adotados**

**11,68**

**16,21**

**7,88**

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

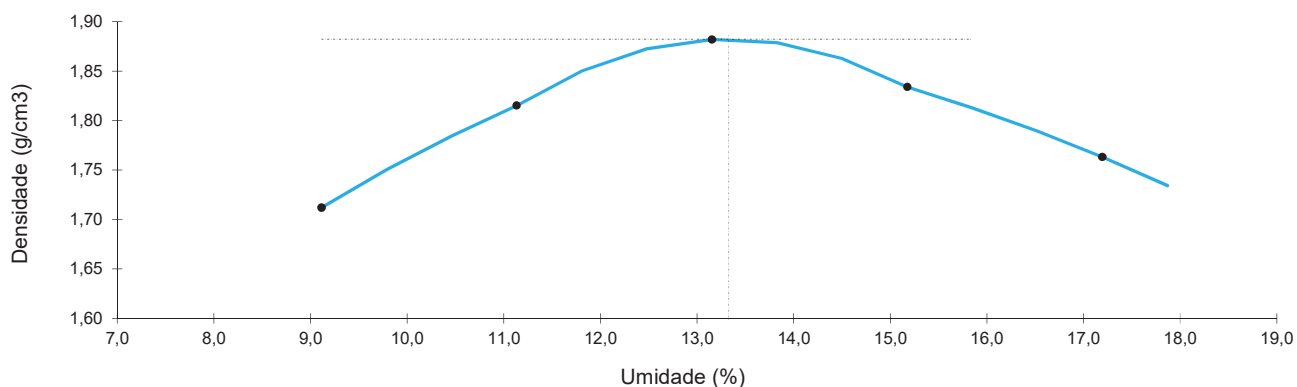
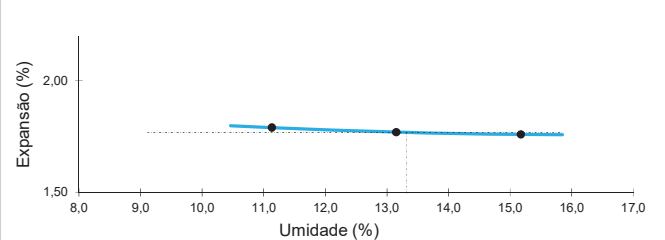
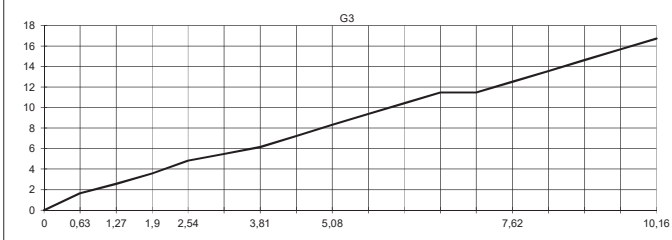
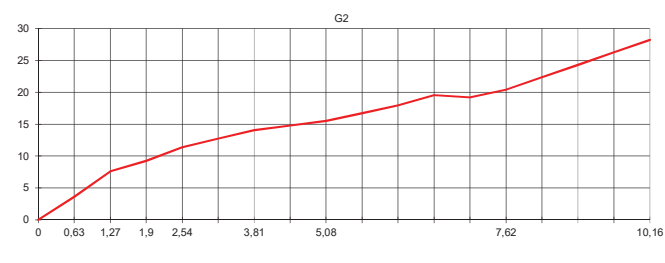
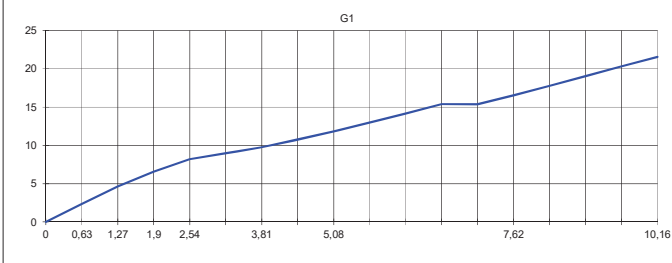
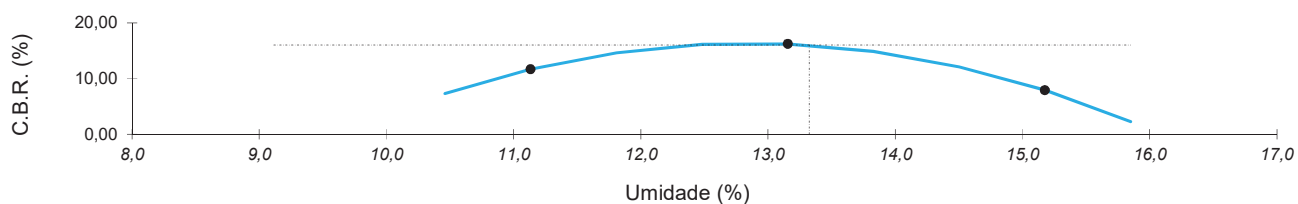


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

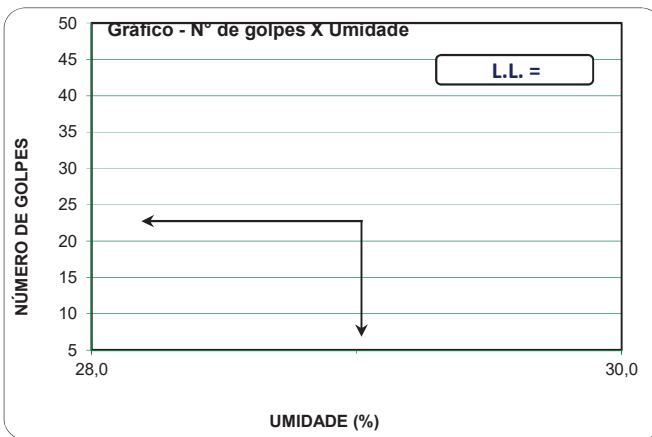
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 13,3  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 16,01 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,882 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,77  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silte arenosa com retido, cor marrom. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247744,95 - 173202,51                    |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-32   | <b>Operador:</b> Jaimisson                                    |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

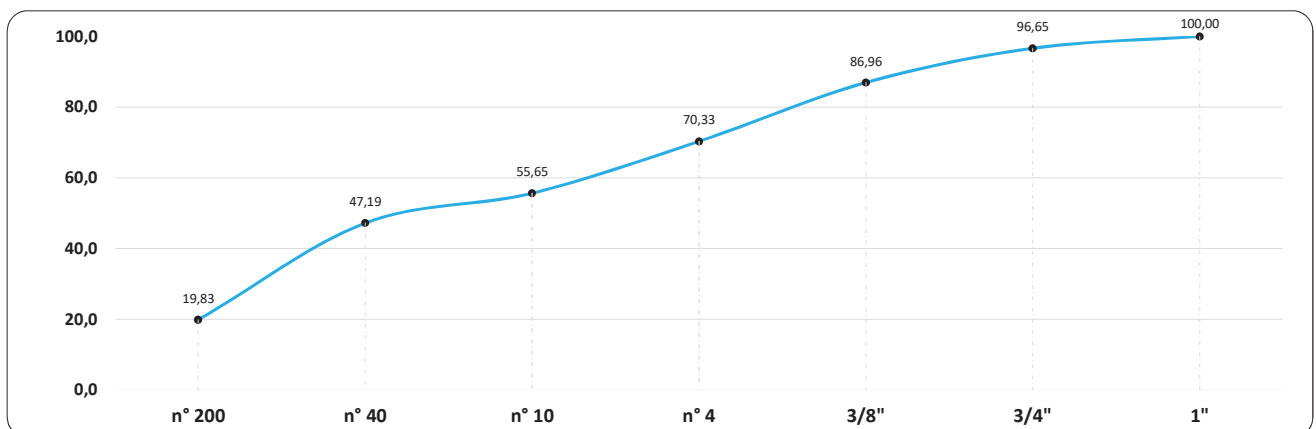


|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silte arenosa com retido, cor marrom. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247744,95 - 173202,51                    |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-32   | <b>Operador:</b> Jaimisson                                    |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 25     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 29,67  |
| Retido n° 10        | 434,62  | Cápsula + solo + água (g) | 112,31 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 14,67  |
| Passa n° 10, umida  | 565,38  | Cápsula + solo (g)        | 111,88 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 15,20  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,43   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 27,36  |
| Passa n° 10, seca   | 545,38  | Cápsula (g)               | 13,54  | Passante 0,075 mm          | 19,83  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 98,34  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,4    | Retido 0,075 mm            | 80,17  |
| Amostra total, seca | 99,56   | Fator de correção         | 0,996  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |                             |              |  |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|--|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 | % passante da amostra total | Peneira (mm) |  |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total |                             |              |  |
| 3"                     |                 |                  |                 |                             | 76,20        |  |
| 2"                     |                 |                  |                 |                             | 50,80        |  |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |                             | 38,10        |  |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 25,40        |  |
| 3/4"                   | 32,87           |                  | 3,35            | 3,35                        | 19,10        |  |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |                             | 12,70        |  |
| 3/8"                   | 94,97           |                  | 9,69            | 13,04                       | 9,52         |  |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |                             | 6,38         |  |
| n° 4                   | 162,97          |                  | 16,63           | 29,67                       | 4,76         |  |
| n° 8                   |                 |                  |                 |                             | 2,38         |  |
| n° 10                  | 143,81          |                  | 14,67           | 44,35                       | 2,00         |  |
| n° 16                  |                 |                  |                 |                             | 1,19         |  |
| n° 20                  |                 |                  |                 |                             | 0,80         |  |
| n° 30                  |                 |                  |                 |                             | 0,59         |  |
| n° 40                  | 15,13           | 15,20            | 8,46            | 52,81                       | 0,42         |  |
| n° 50                  |                 |                  |                 |                             | 0,30         |  |
| n° 80                  |                 |                  |                 |                             | 0,18         |  |
| n° 100                 |                 |                  |                 |                             | 0,15         |  |
| n° 200                 | 48,95           | 49,16            | 27,36           | 80,17                       | 0,074        |  |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 33

Data: 10/11/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila arenosa com % de retido, cor bege |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247838,68 - 173288,35                |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-33   | <b>Operador:</b> Ythalo                                   |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |  | Obs.   |        |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|--------|--------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 10,3         | 12,3         | 14,3         | 16,4         | 18,4         | Higroscópica   |        |        | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | CAP. N°  | 21     | 35     | PESO AM. SEC.       | 4897    |
| CILINDRO N°           | 52           | 65           | 44           | 21           | 46           | CAP. + S. UM.  | 132,20 | 112,28 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8700         | 8080         | 8255         | 9190         | 9400         | CAP. + S. SEC.   | 129,80 | 110,22 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4835         | 4038         | 4002         | 4735         | 5025         | PESO ÁGUA  | 2,40   | 2,06   | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3865         | 4042         | 4253         | 4455         | 4375         | TARA CAP.  | 13,50  | 13,45  | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.094        | 2.073        | 2.034        | 2.113        | 2.131        | PESO S. SEC.   | 116,3  | 96,77  | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,846        | 1,950        | 2,091        | 2,108        | 2,053        | TEOR DE UM.  | 2,1    | 2,1    | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA  | 2,1    |        | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 400          | 500          | 600          | 700          | 800          | <b>Hot<sup>1</sup>:</b> 15,0 %<br><b>Dmax<sup>2</sup>:</b> 1,835 g/cm <sup>3</sup> |        |        |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |  |        |        |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |  |        |        |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |  |        |        |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |  |        |        |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 10,3         | 12,3         | 14,3         | 16,4         | 18,4         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                            |        |        |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,674</b> | <b>1,736</b> | <b>1,829</b> | <b>1,811</b> | <b>1,733</b> |  |        |        |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 10/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 11/11/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,01 | 2,01 |      |
| 12/11/2020    | 48 h  |      | 2,02 | 2,02 | 2,01 |      |
| 13/11/2020    | 72 h  |      | 2,06 | 2,03 | 2,02 |      |
| 14/11/2020    | 96 h  |      | 2,10 | 2,06 | 2,04 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,83 | 1,80 | 1,78 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 19,00   | 1,95   | 28,00   | 2,87   | 13,00   | 1,33   |         |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 28,00   | 2,87   | 44,00   | 4,52   | 22,00   | 2,26   |         |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 40,00   | 4,11   | 58,00   | 5,95   | 33,00   | 3,39   |         |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 50,00   | 5,13   | 70,00   | 7,19   | 40,00   | 4,11   |         |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 63,00   | 6,47   | 92,00   | 9,44   | 50,00   | 5,13   |         |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 75,00   | 7,70   | 110,00  | 11,29  | 61,00   | 6,26   |         |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 125,00  | 12,83  | 145,00  | 14,89  | 90,00   | 9,24   |         |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 162,00  | 16,63  | 195,00  | 20,02  | 125,00  | 12,83  |         |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 5,13   | PC=     | 7,19   | PC=     | 4,11   |         |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC=     | 7,70   | PC=     | 11,29  | PC=     | 6,26   |         |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 7,30   | ISC=    | 10,22  | ISC=    | 5,84   |         |        |
| I.S.C.               | PC/1.0546  |         |        | ISC=    | 7,30   | ISC=    | 10,71  | ISC=    | 5,94   |         |        |

**Resultados adotados** **7,30** **10,71** **5,94**

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

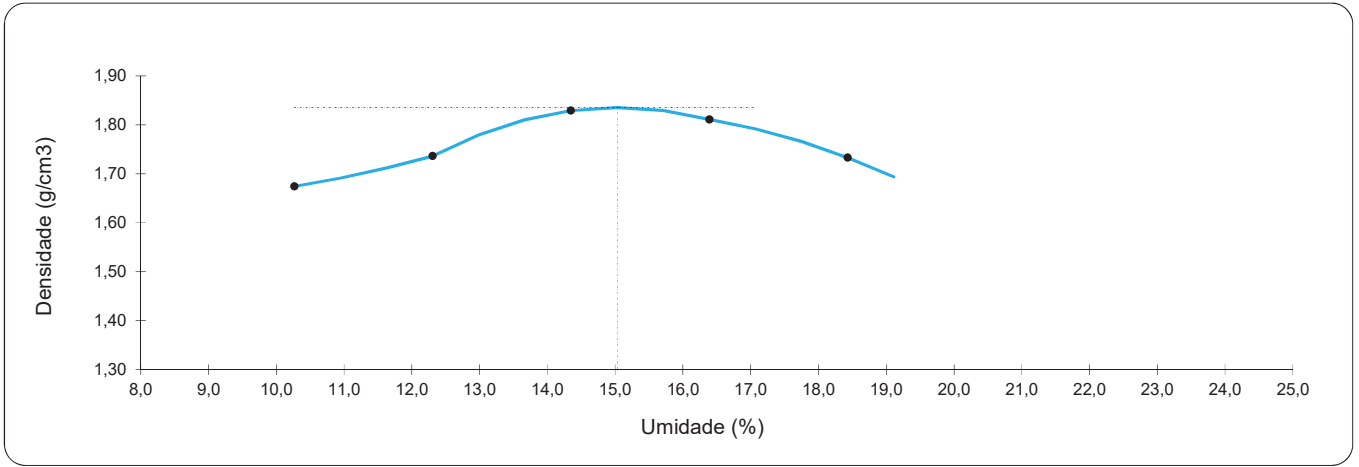
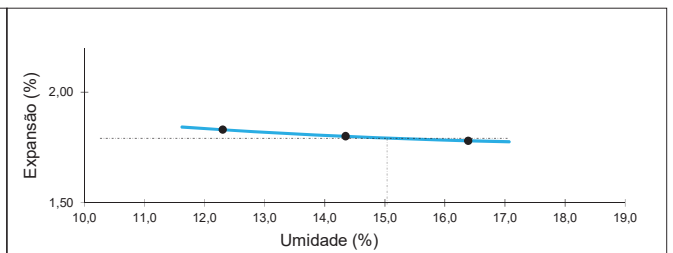
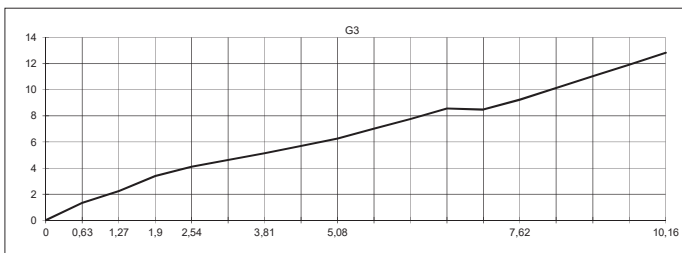
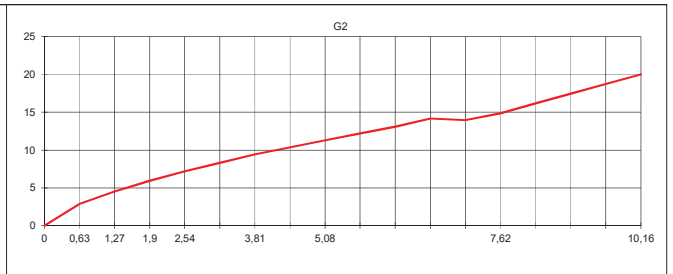
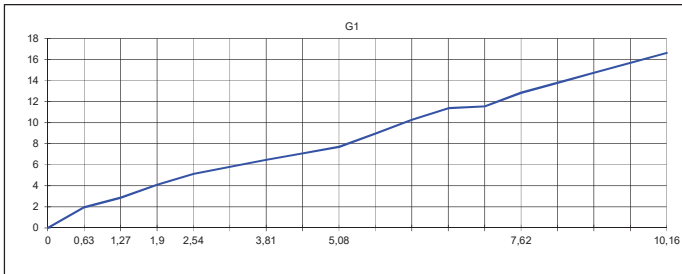
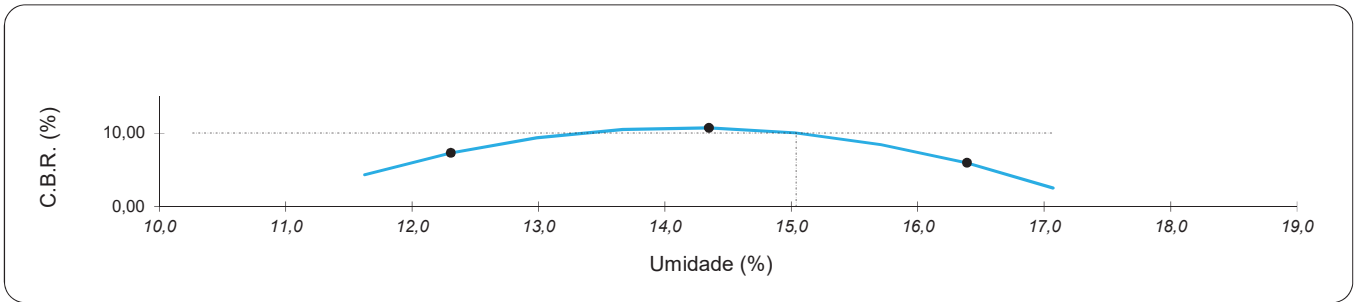


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 15,0  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 10,01 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,835 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,79  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

**CLIENTE:** SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

**Material:** Argila arenosa com % de retido, cor bege

**OBRA:** CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

**Coordenadas:** 8247838,68 - 173288,35

**LOCAL:** COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

**Rastreabilidade:** ST-33

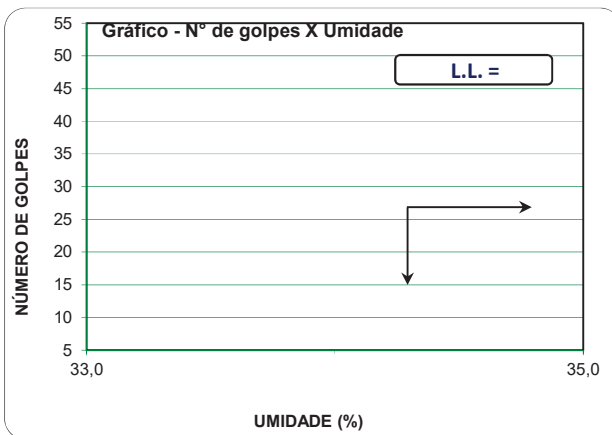
**Operador:** Ythalo

### Limite de Liquidez

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |  |

### Limite de Plasticidade

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |



### Massa específica real

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

### ÍNDICE DE PLASTICIDADE

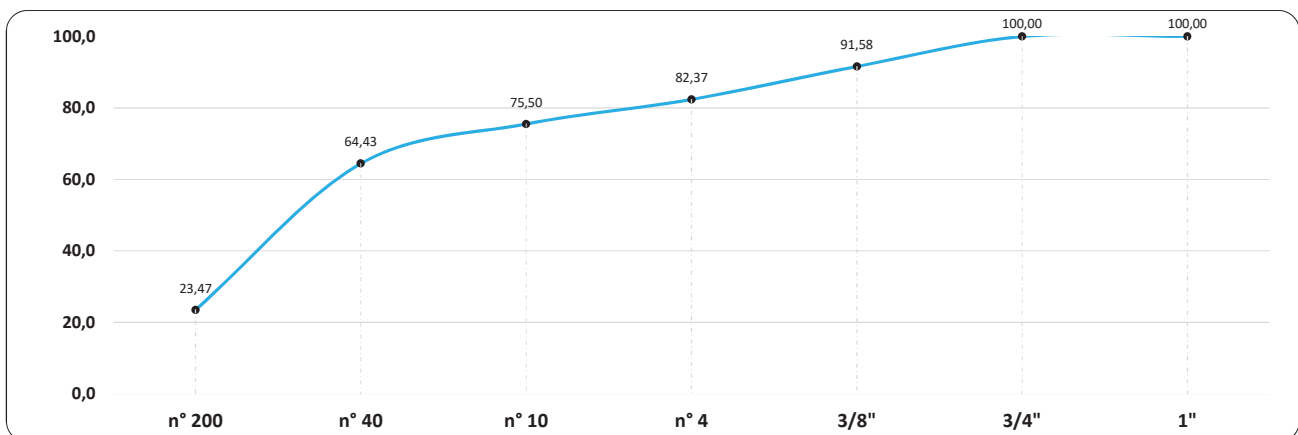
|                        |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila arenosa com % de retido, cor bege |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247838,68 - 173288,35                |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-33   | <b>Operador:</b> Ythalo                                   |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 108    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 17,63  |
| Retido n° 10        | 240,14  | Cápsula + solo + água (g) | 110,04 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 6,88   |
| Passa n° 10, umida  | 759,86  | Cápsula + solo (g)        | 109,55 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 14,65  |
| Peso da água        | 20,00   | Água                      | 0,49   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 40,97  |
| Passa n° 10, seca   | 739,86  | Cápsula (g)               | 21,79  | Passante 0,075 mm          | 23,47  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 87,76  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,6    | Retido 0,075 mm            | 76,53  |
| Amostra total, seca | 99,44   | Fator de correção         | 0,994  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 82,50           |                  | 8,42            | 8,42        | 91,58                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 90,24           |                  | 9,21            | 17,63       | 82,37                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 67,40           |                  | 6,88            | 24,50       | 75,50                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 14,57           | 14,65            | 11,06           | 35,57       | 64,43                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 53,96           | 54,26            | 40,97           | 76,53       | 23,47                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 34

Data: 18/11/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com % retido , cor rosa clara |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coodenadas:</b> 8247981,11 - 173455,80             |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-34   | <b>Operador:</b> Ythaloo                              |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.   |       |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|--------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 10,7         | 12,7         | 14,8         | 16,8         | 18,9         | Higroscópica  |        |       | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | CAP. N°   | 79     | 85    | PESO AM. SEC        | 4878    |
| CILINDRO N°           | 38           | 26           | 51           | 95           | 49           | CAP. + S. UM.   | 105,64 | 99,32 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8080         | 8395         | 9050         | 9005         | 9485         | CAP. + S. SEC.  | 103,54 | 97,50 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4282         | 4190         | 4585         | 4530         | 5255         | PESO ÁGUA   | 2,10   | 1,82  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3798         | 4205         | 4465         | 4475         | 4230         | TARA CAP.   | 28,43  | 14,35 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.117        | 2.151        | 2.114        | 2.147        | 2.110        | PESO S. SEC.  | 75,11  | 83,15 | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,794        | 1,955        | 2,112        | 2,084        | 2,005        | TEOR DE UM.   | 2,8    | 2,2   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 2,5    |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 400          | 500          | 600          | 700          | 800          | <b>Hot<sup>1</sup>: 15,1 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,842 g/cm<sup>3</sup></b> |        |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |        |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |        |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |        |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |        |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 10,7         | 12,7         | 14,8         | 16,8         | 18,9         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |        |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,621</b> | <b>1,734</b> | <b>1,840</b> | <b>1,784</b> | <b>1,686</b> |   |        |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 18/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 19/11/2020    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,00 |      |
| 20/11/2020    | 48 h  |      | 2,04 | 2,02 | 2,01 |      |
| 21/11/2020    | 72 h  |      | 2,06 | 2,05 | 2,03 |      |
| 22/11/2020    | 96 h  |      | 2,10 | 2,07 | 2,05 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,83 | 1,81 | 1,79 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press.   |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 25,00   | 2,57   | 30,00   | 3,08   | 13,00   | 1,33   |         |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 41,00   | 4,21   | 50,00   | 5,13   | 21,00   | 2,16   |         |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 53,00   | 5,44   | 73,00   | 7,49   | 30,00   | 3,08   |         |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 66,00   | 6,78   | 93,00   | 9,55   | 40,00   | 4,11   |         |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 89,00   | 9,14   | 132,00  | 13,55  | 52,00   | 5,34   |         |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 102,00  | 10,47  | 164,00  | 16,84  | 65,00   | 6,67   |         |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 157,00  | 16,12  | 202,00  | 20,74  | 85,00   | 8,73   |         |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 202,00  | 20,74  | 247,00  | 25,36  | 102,00  | 10,47  |         |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 6,78   | PC=     | 9,55   | PC=     | 4,11   |         |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 10,47  | PC'=    | 16,84  | PC'=    | 6,67   |         |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 9,64   | ISC=    | 13,58  | ISC=    | 5,84   |         |          |
| I.S.C.               | PC/1.0546  |         |        | ISC'=   | 9,93   | ISC'=   | 15,96  | ISC'=   | 6,33   |         |          |

Resultados adotados

9,93

15,96

6,33

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

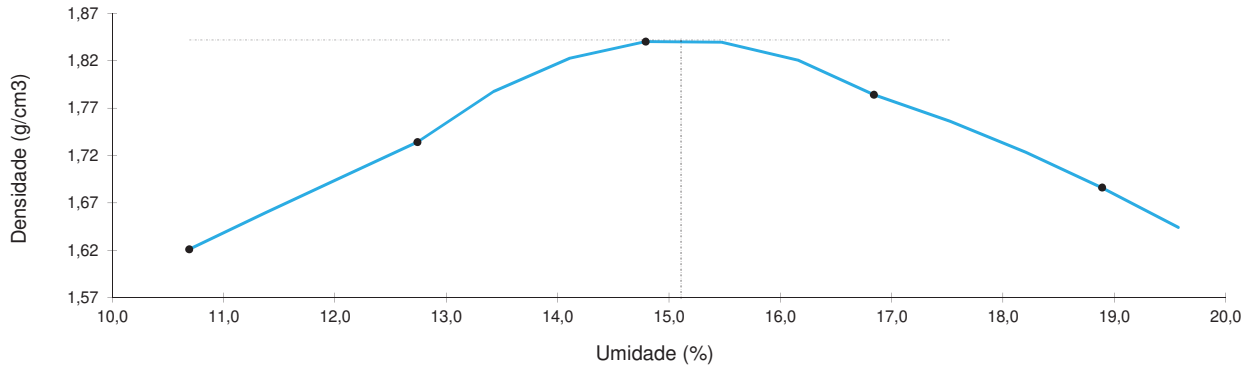
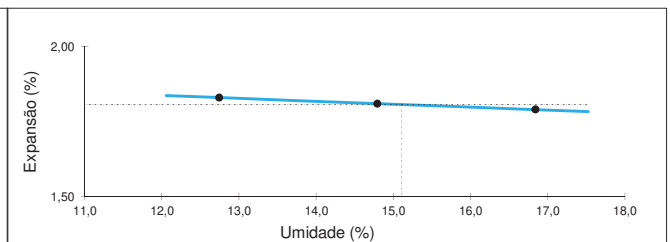
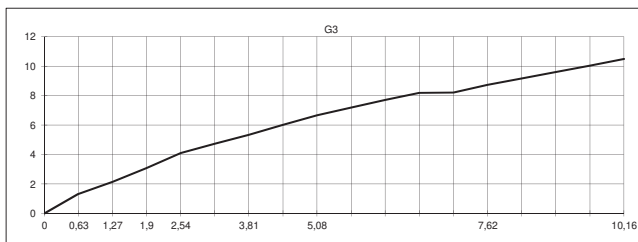
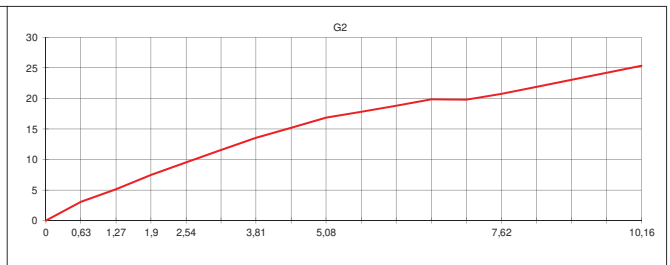
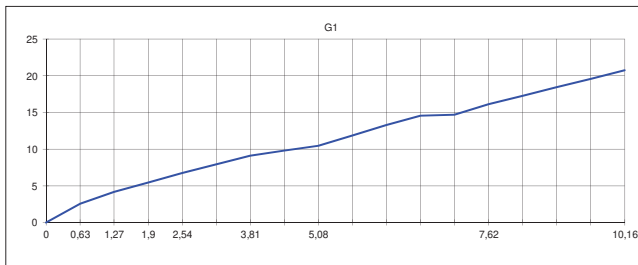
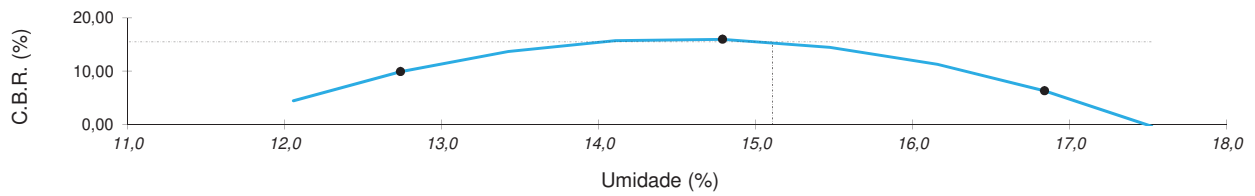


Gráfico - C.B.R (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |      |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 15,1  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 15,5 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,842 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,81 | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

**CLIENTE:** SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

**Material:** Argila com % retido , cor rosa clara

**OBRA :** CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

**Coodenadas:** 8247981,11 - 173455,80

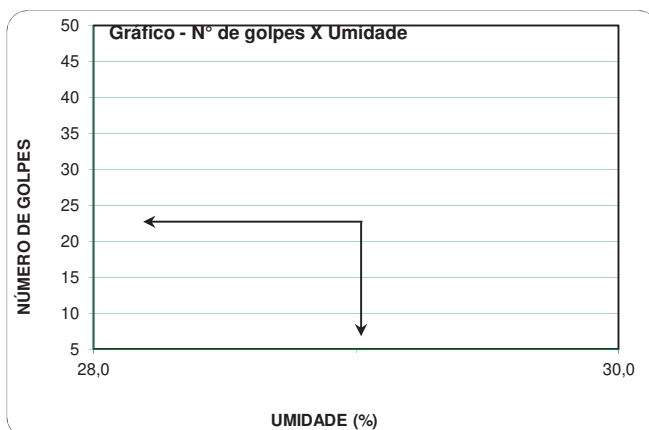
**LOCAL:** COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

**Rastreabilidade:** ST-34

**Operador:** Ythalo

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula nº                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula nº                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro nº             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |



**CLIENTE:** SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

**Material:** Argila com % retido , cor rosa clara

**OBRA :** CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

**Coodenadas:** 8247981,11 - 173455,80

**LOCAL:** COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

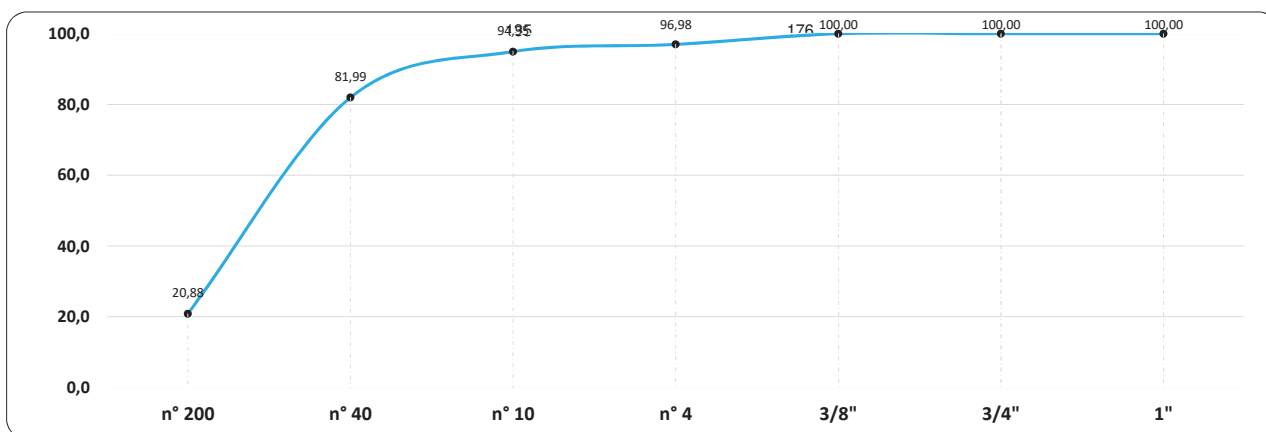
**Rastreabilidade:** ST-34

**Operador:** Ythalo

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 57     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 3,02   |
| Retido n° 10        | 74,81   | Cápsula + solo + água (g) | 110,24 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 2,03   |
| Passa n° 10, umida  | 925,19  | Cápsula + solo (g)        | 109,68 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 13,65  |
| Peso da água        | 20,00   | Água                      | 0,56   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 61,11  |
| Passa n° 10, seca   | 905,19  | Cápsula (g)               | 23,80  | Passante 0,075 mm          | 20,88  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 85,88  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,7    | Retido 0,075 mm            | 79,12  |
| Amostra total, seca | 99,35   | Fator de correção         | 0,994  |                            |        |

### Análise Granulometrica

| Peneira (pol.) | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"             |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"             |                 |                  |                 |             | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"           |                 |                  |                 |             | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"           |                 |                  |                 |             | 100,00                      | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4           | 29,57           | 2,04             | 3,02            | 3,02        | 96,98                       | 4,76         |
| n° 8           |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10          | 45,24           | 2,11             | 2,03            | 5,05        | 94,95                       | 2,00         |
| n° 16          |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40          | 13,56           | 13,65            | 12,96           | 18,01       | 81,99                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200         | 63,94           | 64,36            | 61,11           | 79,12       | 20,88                       | 0,074        |

**Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)**


Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 36

Data: 27/11/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silte arenosa com retido, cor marrom. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248192,27 - 173766                       |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-36   | <b>Operador:</b> Denner                                       |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.       |       |                            |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|-------|----------------------------|
| UMIDADE CALCULADA     | 7,1          | 9,1          | 11,2         | 13,2         | 15,2         | <b>Higroscópica</b>   |            |       | PESO AM. UM. 5.000         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 6,00         | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | CAP. N°   | 15         | 14    | PESO AM. SEC. 4947         |
| CILINDRO N°           | 51           | 1            | 7            | 15           | 16           | CAP. + S. UM.   | 114,01     | 91,00 | <b>Condições do ensaio</b> |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8410         | 8900         | 9685         | 9365         | 8620         | CAP. + S. SEC.  | 113,24     | 89,95 | Proctor: <b>NORMAL</b>     |
| PESO DO CILINDRO      | 4586         | 4735         | 5260         | 4805         | 4185         | PESO ÁGUA   | 0,77       | 1,05  | N° golpes: 12              |
| SOLO UMIDO            | 3824         | 4165         | 4425         | 4560         | 4435         | TARA CAP.   | 15,75      | 11,54 | N° camada: 5               |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.096        | 2.113        | 2.113        | 2.149        | 2.114        | PESO S. SEC.  | 97,49      | 78,41 | H inicial: 11,45           |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,824        | 1,971        | 2,094        | 2,122        | 2,098        | TEOR DE UM.   | 0,8        | 1,3   | Soquete: 4,5 LBS           |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | <b>1,1</b> |       | Disco: 2 1/2 "             |
| ÁGUA ADICIONADA       | 300          | 400          | 500          | 600          | 700          | <b>Hot<sup>1</sup>: 12,0 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,891 g/cm<sup>3</sup></b> |            |       |                            |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| TEOR DE UMIDADE       | 7,1          | 9,1          | 11,2         | 13,2         | 15,2         |   |            |       |                            |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,703</b> | <b>1,806</b> | <b>1,884</b> | <b>1,875</b> | <b>1,821</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |            |       |                            |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 27/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 28/11/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,00 | 2,00 |      |
| 29/11/2020    | 48 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 30/11/2020    | 72 h  |      | 2,04 | 2,03 | 2,02 |      |
| 01/12/2020    | 96 h  |      | 2,06 | 2,05 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,80 | 1,79 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K 0,102656 |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|------------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura    | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 21,00   | 2,16   | 32,00   | 3,28   | 15,00   | 1,54   |            |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 41,00   | 4,21   | 64,00   | 6,57   | 25,00   | 2,57   |            |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 58,00   | 5,95   | 80,00   | 8,21   | 34,00   | 3,49   |            |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 74,00   | 7,60   | 100,00  | 10,27  | 45,00   | 4,62   |            |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 93,00   | 9,55   | 126,00  | 12,93  | 56,00   | 5,75   |            |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 108,00  | 11,09  | 140,00  | 14,37  | 74,00   | 7,60   |            |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 152,00  | 15,60  | 186,00  | 19,09  | 115,00  | 11,81  |            |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 196,00  | 20,12  | 271,00  | 27,82  | 157,00  | 16,12  |            |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 7,60   | PC=     | 10,27  | PC=     | 4,62   |            |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 11,09  | PC'=    | 14,37  | PC'=    | 7,60   |            |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 10,80  | ISC=    | 14,60  | ISC=    | 6,57   |            |        |
| I.S.C.               | PC/1.0546  |         |        | ISC'=   | 10,51  | ISC'=   | 13,63  | ISC'=   | 7,20   |            |        |

Resultados adotados

10,80

14,60

7,20

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

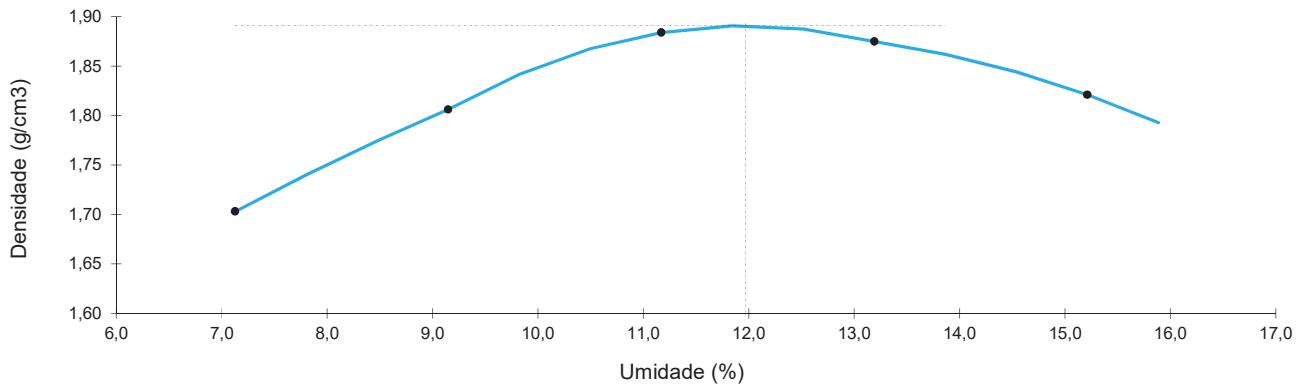
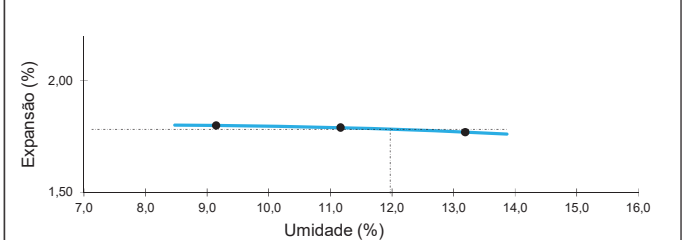
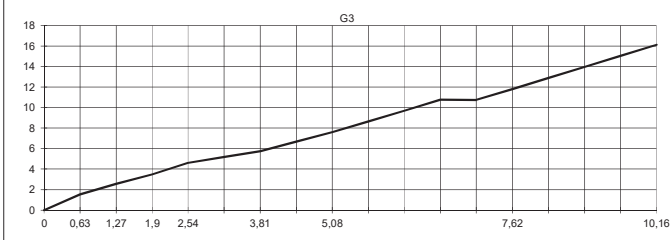
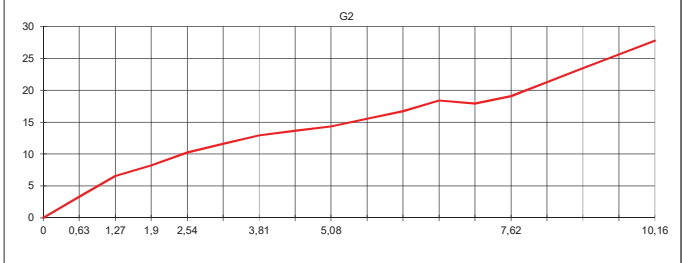
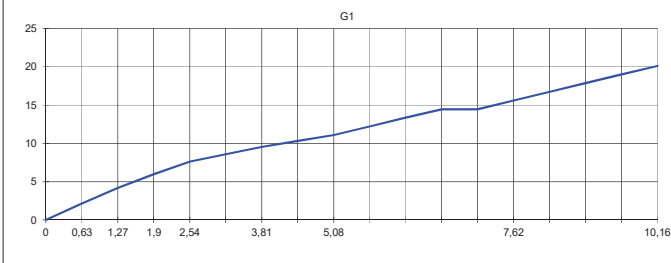
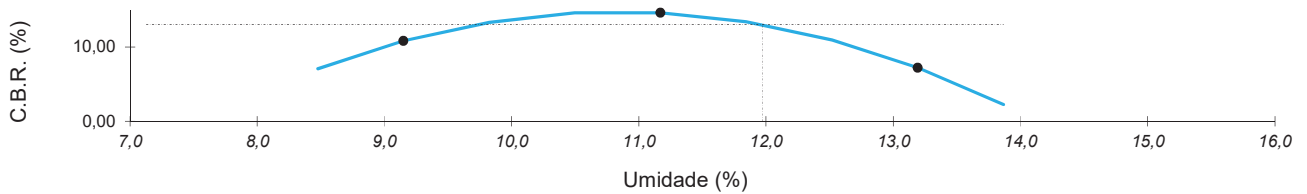


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

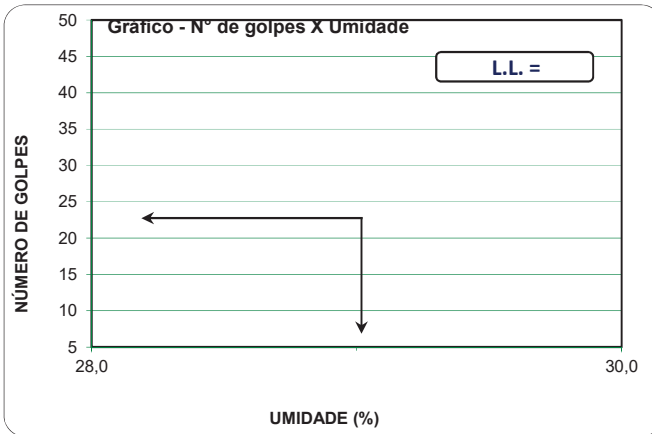
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 12,0  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 13,01 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,891 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,78  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silte arenosa com retido, cor marrom. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248192,27 - 173766                       |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-36   | <b>Operador:</b> Denner                                       |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

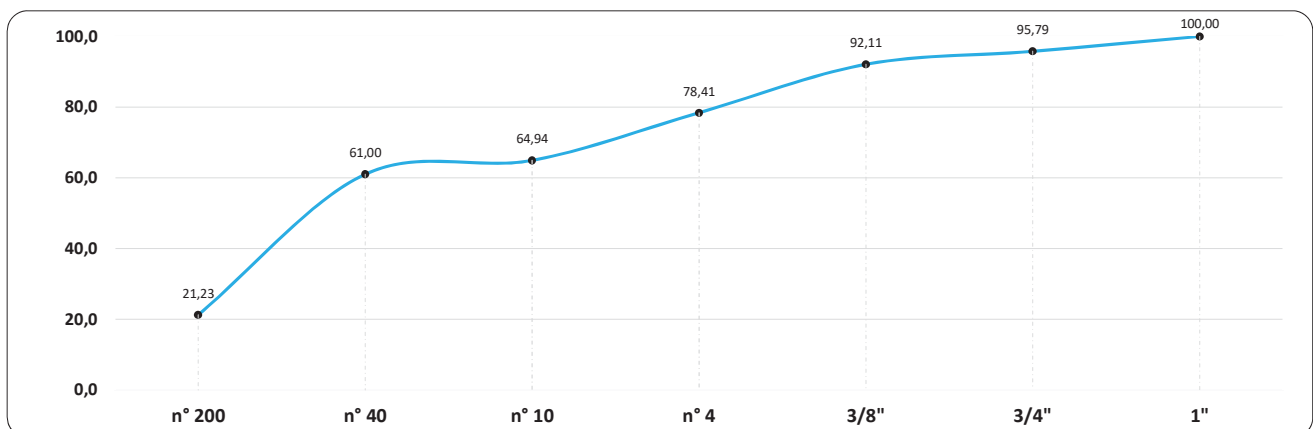
| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silte arenosa com retido, cor marrom. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248192,27 - 173766                       |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-36   | <b>Operador:</b> Denner                                       |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 49     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 21,59  |
| Retido n° 10        | 343,61  | Cápsula + solo + água (g) | 110,17 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 13,47  |
| Passa n° 10, umida  | 656,39  | Cápsula + solo (g)        | 109,62 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 6,06   |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,55   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 39,77  |
| Passa n° 10, seca   | 636,39  | Cápsula (g)               | 13,85  | Passante 0,075 mm          | 21,23  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 95,77  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,6    | Retido 0,075 mm            | 78,77  |
| Amostra total, seca | 99,43   | Fator de correção         | 0,994  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 41,30           |                  | 4,21            | 4,21        | 95,79                       | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 36,04           |                  | 3,68            | 7,89        | 92,11                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 134,26          |                  | 13,70           | 21,59       | 78,41                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 132,01          |                  | 13,47           | 35,06       | 64,94                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 6,03            | 6,06             | 3,94            | 39,00       | 61,00                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 60,89           | 61,24            | 39,77           | 78,77       | 21,23                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 37

Data: 27/11/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silte arenosa com retido, cor marrom. |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248310,35 - 173871,68                    |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-37   | <b>Operador:</b> Denner                                       |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.       |       |                            |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|-------|----------------------------|
| UMIDADE CALCULADA     | 7,1          | 9,1          | 11,1         | 13,2         | 15,2         | <b>Higroscópica</b>   |            |       | PESO AM. UM. 5.000         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 6,00         | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | CAP. N°   | 197        | 90    | PESO AM. SEC. 4948         |
| CILINDRO N°           | 39           | 38           | 42           | 40           | 41           | CAP. + S. UM.   | 83,70      | 77,57 | <b>Condições do ensaio</b> |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8470         | 8750         | 9320         | 9420         | 9400         | CAP. + S. SEC.  | 83,02      | 76,88 | Proctor: <b>NORMAL</b>     |
| PESO DO CILINDRO      | 4740         | 4738         | 5008         | 5025         | 5105         | PESO ÁGUA   | 0,68       | 0,69  | N° golpes: 12              |
| SOLO UMIDO            | 3730         | 4012         | 4312         | 4395         | 4295         | TARA CAP.   | 14,20      | 14,06 | N° camada: 5               |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.085        | 2.079        | 2.099        | 2.150        | 2.138        | PESO S. SEC.  | 68,82      | 62,82 | H inicial: 11,45           |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,789        | 1,930        | 2,054        | 2,044        | 2,009        | TEOR DE UM.   | 1,0        | 1,1   | Soquete: 4,5 LBS           |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | <b>1,0</b> |       | Disco: 2 1/2 "             |
| ÁGUA ADICIONADA       | 300          | 400          | 500          | 600          | 700          | <b>Hot<sup>1</sup>: 11,5 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,849 g/cm<sup>3</sup></b> |            |       |                            |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| TEOR DE UMIDADE       | 7,1          | 9,1          | 11,1         | 13,2         | 15,2         |   |            |       |                            |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,670</b> | <b>1,769</b> | <b>1,848</b> | <b>1,806</b> | <b>1,744</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |            |       |                            |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 27/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 28/11/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,00 | 2,00 |      |
| 29/11/2020    | 48 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 30/11/2020    | 72 h  |      | 2,04 | 2,03 | 2,02 |      |
| 01/12/2020    | 96 h  |      | 2,05 | 2,04 | 2,02 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,79 | 1,78 | 1,76 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K 0,102656 |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|------------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura    | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 20,00   | 2,05   | 30,00   | 3,08   | 14,00   | 1,44   |            |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 35,00   | 3,59   | 57,00   | 5,85   | 24,00   | 2,46   |            |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 51,00   | 5,24   | 75,00   | 7,70   | 33,00   | 3,39   |            |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 65,00   | 6,67   | 91,00   | 9,34   | 44,00   | 4,52   |            |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 82,00   | 8,42   | 106,00  | 10,88  | 54,00   | 5,54   |            |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 100,00  | 10,27  | 115,00  | 11,81  | 70,00   | 7,19   |            |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 142,00  | 14,58  | 172,00  | 17,66  | 105,00  | 10,78  |            |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 176,00  | 18,07  | 251,00  | 25,77  | 145,00  | 14,89  |            |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 6,67   | PC=     | 9,34   | PC=     | 4,52   |            |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 10,27  | PC'=    | 11,81  | PC'=    | 7,19   |            |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 9,49   | ISC=    | 13,29  | ISC=    | 6,42   |            |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 9,73   | ISC'=   | 11,19  | ISC'=   | 6,81   |            |        |

Resultados adotados

9,73

13,29

6,81

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

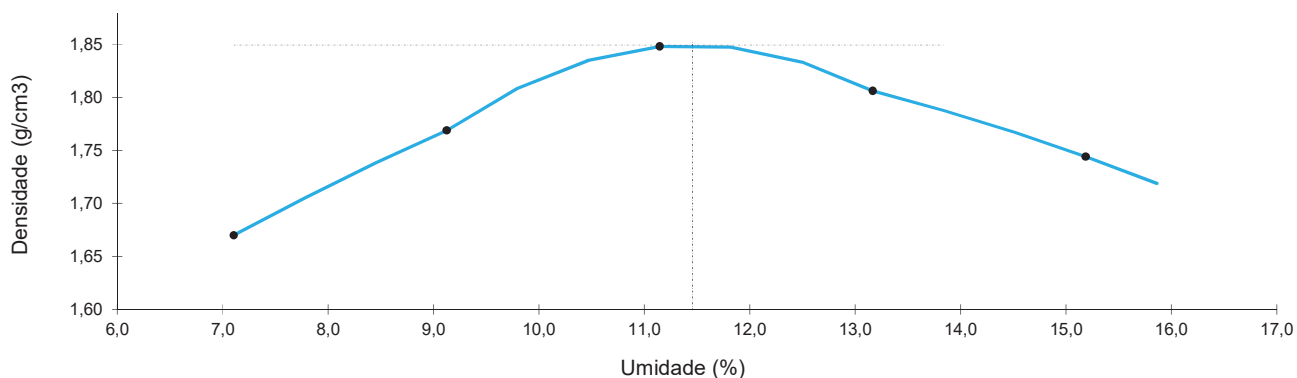
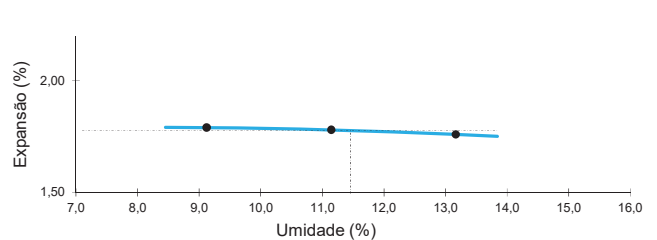
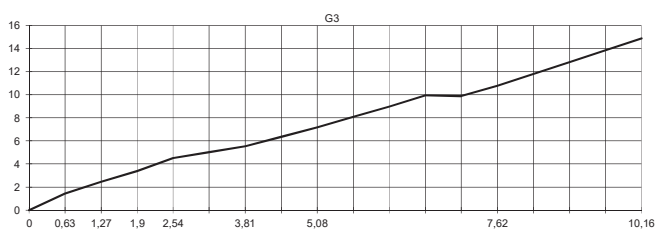
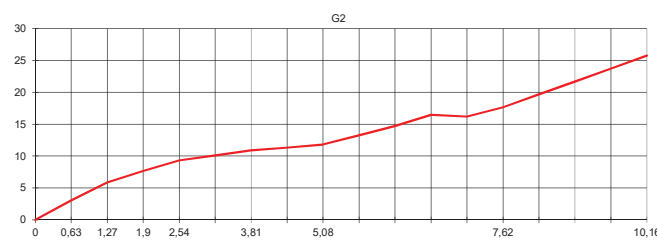
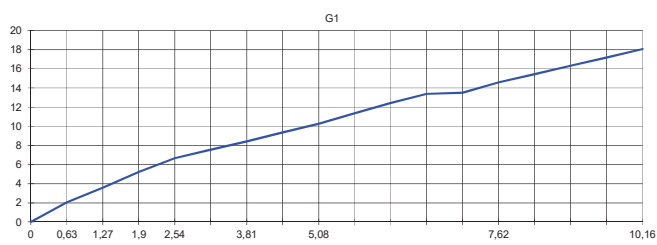
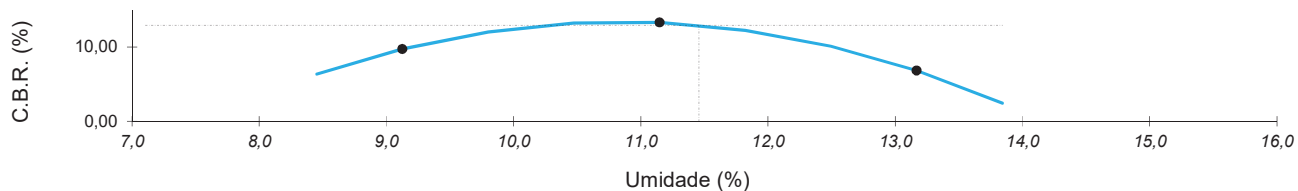


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

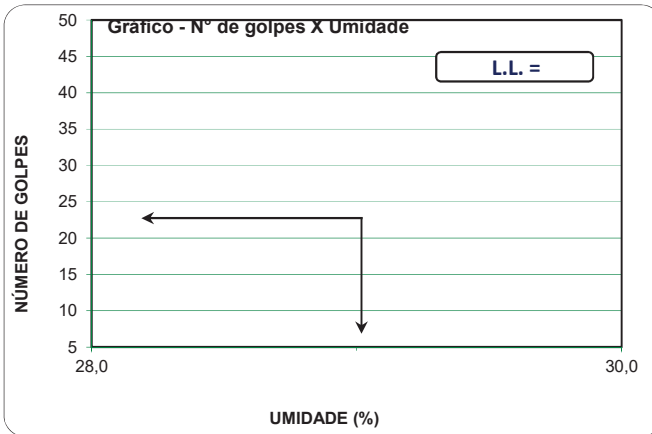
|                     |              |                         |                      |              |          |
|---------------------|--------------|-------------------------|----------------------|--------------|----------|
| > Hot <sup>1</sup>  | <b>11,5</b>  | <b>%</b>                | > I.S.C <sup>3</sup> | <b>12,95</b> | <b>%</b> |
| > Dmax <sup>2</sup> | <b>1,849</b> | <b>g/cm<sup>3</sup></b> | > Exp.               | <b>1,78</b>  | <b>%</b> |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silte arenosa com retido, cor marrom. |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248310,35 - 173871,68                    |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-37   | <b>Operador:</b> Denner                                       |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

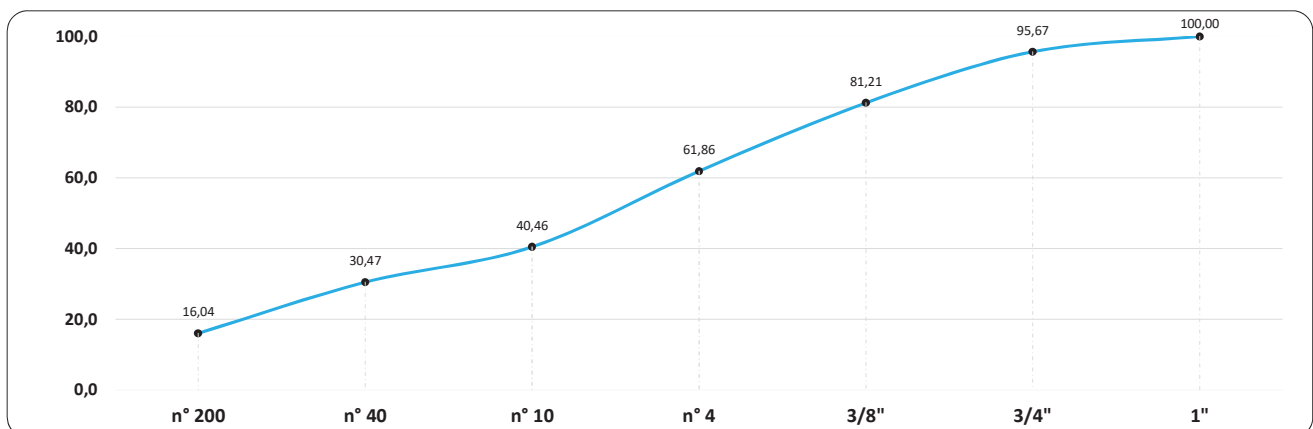


|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silte arenosa com retido, cor marrom. |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248310,35 - 173871,68                    |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-37   | <b>Operador:</b> Denner                                       |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 112    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 38,14  |
| Retido n° 10        | 583,50  | Cápsula + solo + água (g) | 115,24 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 21,40  |
| Passa n° 10, umida  | 416,50  | Cápsula + solo (g)        | 114,89 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 24,69  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,35   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 14,43  |
| Passa n° 10, seca   | 396,50  | Cápsula (g)               | 13,19  | Passante 0,075 mm          | 16,04  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 101,7  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,3    | Retido 0,075 mm            | 83,96  |
| Amostra total, seca | 99,66   | Fator de correção         | 0,997  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |                             |              |  |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|--|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 | % passante da amostra total | Peneira (mm) |  |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total |                             |              |  |
| 3"                     |                 |                  |                 |                             | 76,20        |  |
| 2"                     |                 |                  |                 |                             | 50,80        |  |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |                             | 38,10        |  |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 25,40        |  |
| 3/4"                   | 42,42           |                  | 4,33            | 4,33                        | 19,10        |  |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |                             | 12,70        |  |
| 3/8"                   | 141,77          |                  | 14,47           | 18,79                       | 9,52         |  |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |                             | 6,38         |  |
| n° 4                   | 189,56          |                  | 19,34           | 38,14                       | 4,76         |  |
| n° 8                   |                 |                  |                 |                             | 2,38         |  |
| n° 10                  | 209,75          |                  | 21,40           | 59,54                       | 2,00         |  |
| n° 16                  |                 |                  |                 |                             | 1,19         |  |
| n° 20                  |                 |                  |                 |                             | 0,80         |  |
| n° 30                  |                 |                  |                 |                             | 0,59         |  |
| n° 40                  | 24,61           | 24,69            | 9,99            | 69,53                       | 0,42         |  |
| n° 50                  |                 |                  |                 |                             | 0,30         |  |
| n° 80                  |                 |                  |                 |                             | 0,18         |  |
| n° 100                 |                 |                  |                 |                             | 0,15         |  |
| n° 200                 | 35,54           | 35,66            | 14,43           | 83,96                       | 0,074        |  |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 39

Data: 23/11/2020

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com % retido, cor marrom |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248610,89 - 174170,07       |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-39   | <b>Operador:</b> Ythallo                         |

| Proctor: Intermediário |              | Golpes: 26   |              |              |              |   | Obs.   |        |                     |         |
|------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|--------|--------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA      | 15,0         | 17,1         | 19,1         | 21,2         | 23,3         | Higroscópica  |        |        | PESO AM. UM.        | 6.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA   | 11,00        | 13,00        | 15,00        | 17,00        | 19,00        | CAP. N°   | 2      | 5      | PESO AM. SEC.       | 5791    |
| CILINDRO N°            | 15           | 12           | 14           | 11           | 2            | CAP. + S. UM.   | 101,24 | 110,45 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO  | 7850         | 7500         | 8995         | 8800         | 8650         | CAP. + S. SEC.  | 98,24  | 106,89 | Proctor:            | ITERM.  |
| PESO DO CILINDRO       | 4330         | 3700         | 4864         | 4754         | 4692         | PESO ÁGUA   | 3,00   | 3,56   | N° golpes:          | 26      |
| SOLO UMIDO             | 3520         | 3800         | 4131         | 4046         | 3958         | TARA CAP.   | 11,28  | 12,28  | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO     | 2.087        | 2.059        | 2.086        | 2.096        | 2.114        | PESO S. SEC.  | 86,96  | 94,61  | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA        | 1,687        | 1,846        | 1,980        | 1,930        | 1,872        | TEOR DE UM.   | 3,4    | 3,8    | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°             |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 3,6    |        | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA        | 660          | 780          | 900          | 1020         | 1140         | <b>Hot<sup>1</sup>: 19,2 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,662 g/cm<sup>3</sup></b> |        |        |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO    |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| PESO DA ÁGUA           |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA        |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO      |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE        | 15,0         | 17,1         | 19,1         | 21,2         | 23,3         |   |        |        |                     |         |
| DENSIDADE SECA         | <b>1,467</b> | <b>1,577</b> | <b>1,662</b> | <b>1,592</b> | <b>1,518</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |        |        |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 23/06/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 24/06/2020    | 24 h  |      | 2,06 | 2,04 | 2,02 |      |
| 25/06/2020    | 48 h  |      | 2,09 | 2,06 | 2,04 |      |
| 26/06/2020    | 72 h  |      | 2,14 | 2,10 | 2,07 |      |
| 27/06/2020    | 96 h  |      | 2,18 | 2,14 | 2,11 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,90 | 1,87 | 1,84 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 16,00   | 1,64   | 25,00   | 2,57   | 11,00   | 1,13   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 26,00   | 2,67   | 40,00   | 4,11   | 19,00   | 1,95   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 36,00   | 3,70   | 53,00   | 5,44   | 25,00   | 2,57   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 44,00   | 4,52   | 68,00   | 6,98   | 30,00   | 3,08   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 61,00   | 6,26   | 89,00   | 9,14   | 40,00   | 4,11   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 73,00   | 7,49   | 114,00  | 11,70  | 51,00   | 5,24   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 105,00  | 10,78  | 147,00  | 15,09  | 75,00   | 7,70   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 140,00  | 14,37  | 181,00  | 18,58  | 94,00   | 9,65   |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 4,52   | PC=     | 6,98   | PC=     | 3,08   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 7,49   | PC'=    | 11,70  | PC'=    | 5,24   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 6,42   | ISC=    | 9,93   | ISC=    | 4,38   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 7,11   | ISC'=   | 11,10  | ISC'=   | 4,96   |         |        |          |

Resultados adotados

7,11

11,10

4,96

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

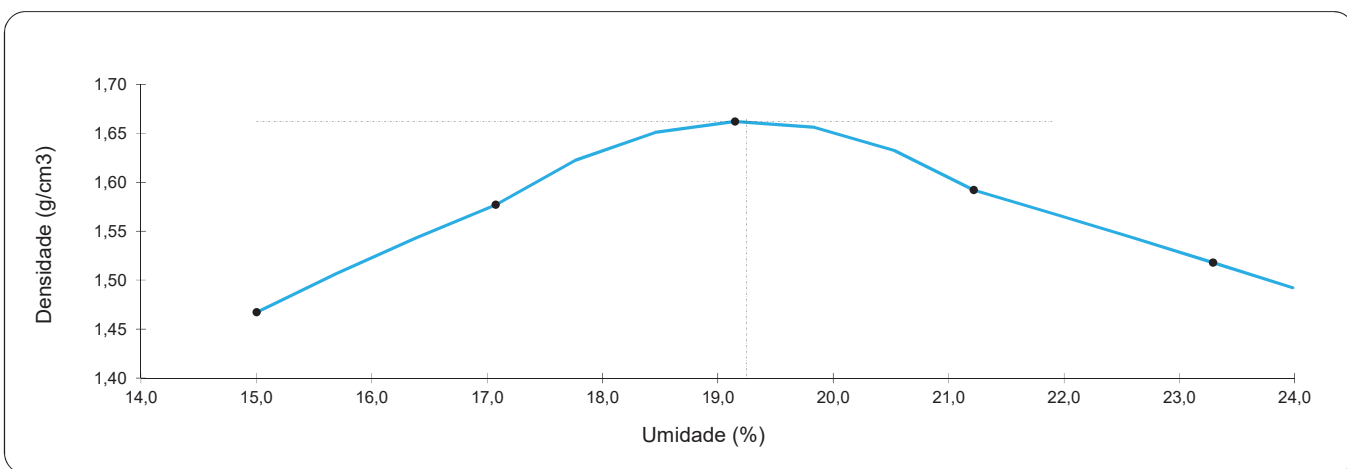
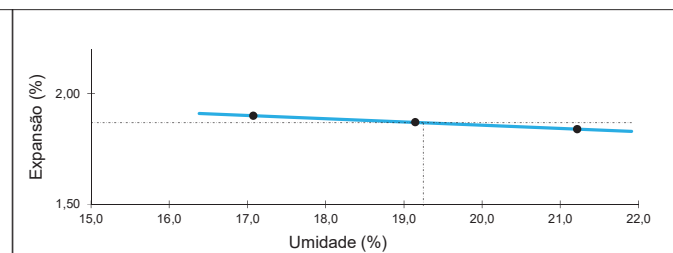
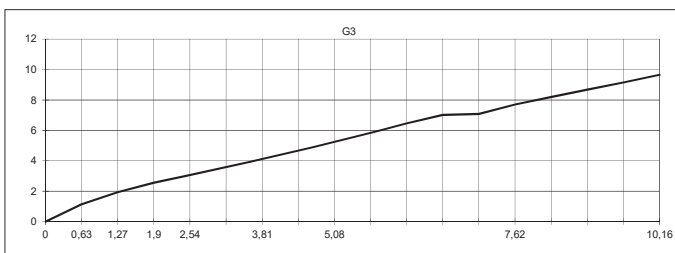
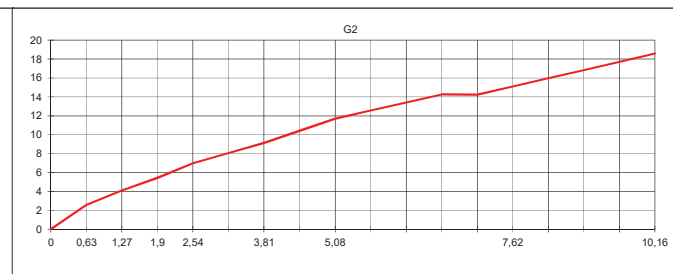
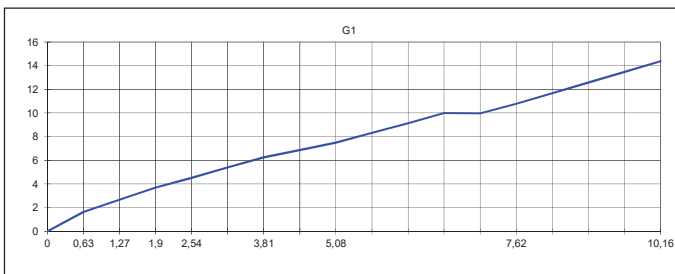
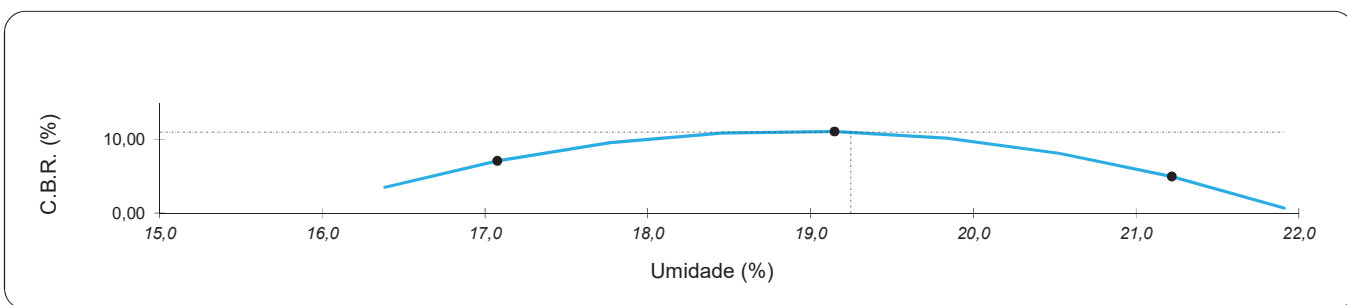


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 19,2  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 11,03 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,662 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,87  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

**CLIENTE:** SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

**Material:** Argila com % retido, cor marrom

**OBRA:** CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

**Coordenadas:** 8248610,89 - 174170,07

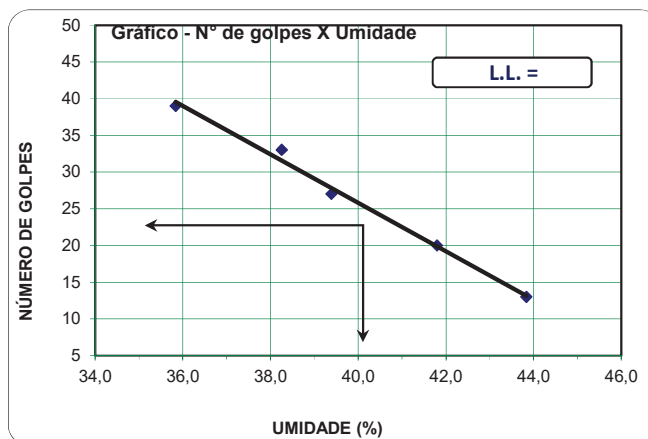
**LOCAL:** COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

**Rastreabilidade:** ST-39

**Operador:** Ythalo

| Limite de Liquidez        |       |       |       |       |       |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Cápsula n°                | 97    | 103   | 95    | 108   | 101   |
| Cápsula + solo + água (g) | 15,12 | 15,27 | 13,97 | 15,48 | 12,99 |
| Cápsula + solo (g)        | 12,78 | 12,60 | 11,78 | 12,60 | 10,75 |
| Água (g)                  | 2,34  | 2,67  | 2,19  | 2,88  | 2,24  |
| Cápsula (g)               | 6,25  | 5,62  | 6,22  | 5,71  | 5,64  |
| Solo (g)                  | 6,53  | 6,98  | 5,56  | 6,89  | 5,11  |
| Umidade (%)               | 35,8  | 38,3  | 39,4  | 41,8  | 43,8  |
| Número de golpes          | 39    | 33    | 27    | 20    | 13    |

| Limite de Plasticidade    |      |      |      |      |      |
|---------------------------|------|------|------|------|------|
| Cápsula n°                | 6    | 7    | 1    | 12   | 3    |
| Cápsula + solo + água (g) | 9,35 | 9,10 | 8,42 | 8,74 | 8,26 |
| Cápsula + solo (g)        | 8,75 | 8,51 | 7,91 | 8,23 | 7,85 |
| Água (g)                  | 0,6  | 0,59 | 0,51 | 0,51 | 0,41 |
| Cápsula (g)               | 5,41 | 5,37 | 5,29 | 5,85 | 5,66 |
| Solo (g)                  | 3,34 | 3,14 | 2,62 | 2,38 | 2,19 |
| Umidade (%)               | 18,0 | 18,8 | 19,5 | 21,4 | 18,7 |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |      |
|------------------------|------|
| Limite de Liquidez     | 39,8 |
| Limite de Plasticidade | 19,3 |
| Índice de Plasticidade | 20,5 |

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila com % retido, cor marrom

OBRA: CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248610,89 - 174170,07

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-39

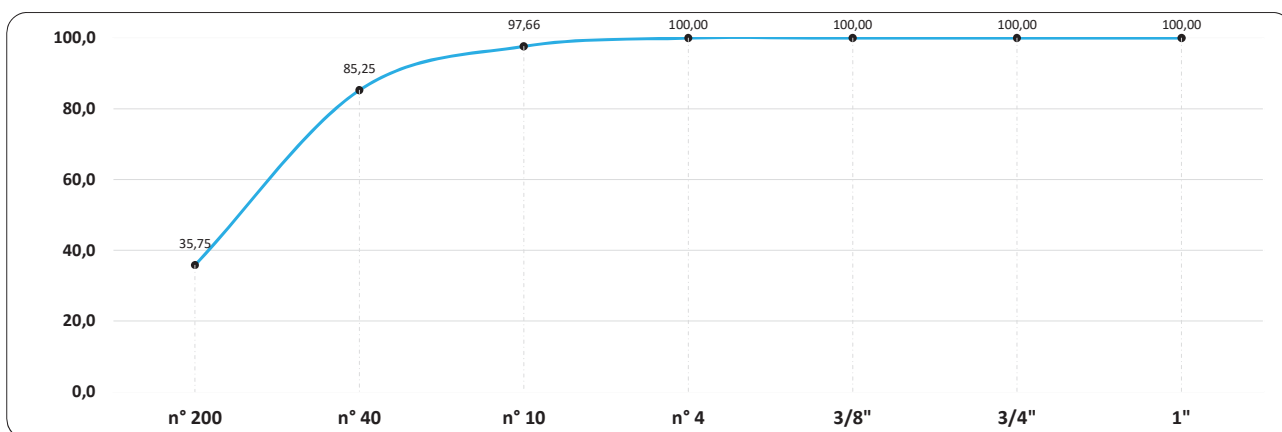
Operador: Ythalo

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 4      | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 0,00   |
| Retido n° 10        | 22,94   | Cápsula + solo + água (g) | 101,99 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 2,34   |
| Passa n° 10, umida  | 977,06  | Cápsula + solo (g)        | 100,20 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 12,70  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 1,79   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 49,50  |
| Passa n° 10, seca   | 957,06  | Cápsula (g)               | 11,97  | Passante 0,075 mm          | 35,75  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 88,23  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 2,0    | Retido 0,075 mm            | 64,25  |
| Amostra total, seca | 98,01   | Fator de correção         | 0,980  |                            |        |

### Análise Granulométrica

| Peneira (pol.) | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"             |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"             |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"           |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"           |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4           |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 4,76         |
| n° 8           |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10          | 22,94           |                  | 2,34            | 2,34        | 97,66                       | 2,00         |
| n° 16          |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40          | 12,45           | 12,70            | 12,41           | 14,75       | 85,25                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200         | 49,68           | 50,69            | 49,50           | 64,25       | 35,75                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 50

Data: 18/11/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com % retido , cor rosa clara |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8247917,93 - 173373,65            |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-50   | <b>Operador:</b> Ythalo                               |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |       |                            |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|----------------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 11,9         | 13,9         | 16,0         | 18,1         | 20,1         | <b>Higroscópica</b>                                     |       |       | PESO AM. UM.               | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | CAP. N°   | 97    | 41    | PESO AM. SEC.              | 4828    |
| CILINDRO N°           | 53           | 23           | 37           | 16           | 51           | CAP. + S. UM.   | 96,12 | 98,84 | <b>Condições do ensaio</b> |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8630         | 8525         | 8485         | 8420         | 8620         | CAP. + S. SEC.  | 93,86 | 95,69 | Proctor:                   | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 5000         | 4526         | 4270         | 4185         | 4585         | PESO ÁGUA   | 2,26  | 3,15  | N° golpes:                 | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3630         | 3999         | 4215         | 4235         | 4035         | TARA CAP.   | 25,35 | 13,67 | N° camada:                 | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.123        | 2.151        | 2.133        | 2.161        | 2.114        | PESO S. SEC.  | 68,51 | 82,02 | H inicial:                 | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,710        | 1,859        | 1,976        | 1,960        | 1,909        | TEOR DE UM.   | 3,3   | 3,8   | Soquete:                   | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 3,6   |       | Disco:                     | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 400          | 500          | 600          | 700          | 800          | <b>Hot': 16,3 %</b><br><b>Dmax²: 1,704 g/cm³</b>        |       |       |                            |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 11,9         | 13,9         | 16,0         | 18,1         | 20,1         |   |       |       |                            |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,529</b> | <b>1,632</b> | <b>1,703</b> | <b>1,660</b> | <b>1,589</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima |       |       |                            |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 18/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 19/11/2020    | 24 h  |      | 2,10 | 2,07 | 2,03 |      |
| 20/11/2020    | 48 h  |      | 2,12 | 2,09 | 2,07 |      |
| 21/11/2020    | 72 h  |      | 2,18 | 2,15 | 2,11 |      |
| 22/11/2020    | 96 h  |      | 2,25 | 2,21 | 2,15 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,97 | 1,93 | 1,88 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 15,00   | 1,54   | 18,00   | 1,85   | 9,00    | 0,92   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 24,00   | 2,46   | 30,00   | 3,08   | 16,00   | 1,64   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 33,00   | 3,39   | 42,00   | 4,31   | 23,00   | 2,36   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 40,00   | 4,11   | 55,00   | 5,65   | 30,00   | 3,08   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 54,00   | 5,54   | 77,00   | 7,90   | 41,00   | 4,21   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 67,00   | 6,88   | 95,00   | 9,75   | 52,00   | 5,34   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 95,00   | 9,75   | 133,00  | 13,65  | 70,00   | 7,19   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 120,00  | 12,32  | 159,00  | 16,32  | 90,00   | 9,24   |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 4,11   | PC=     | 5,65   | PC=     | 3,08   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 6,88   | PC'=    | 9,75   | PC'=    | 5,34   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 5,84   | ISC=    | 8,03   | ISC=    | 4,38   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 6,52   | ISC'=   | 9,25   | ISC'=   | 5,06   |         |        |          |

Resultados adotados

6,52

9,25

5,06

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

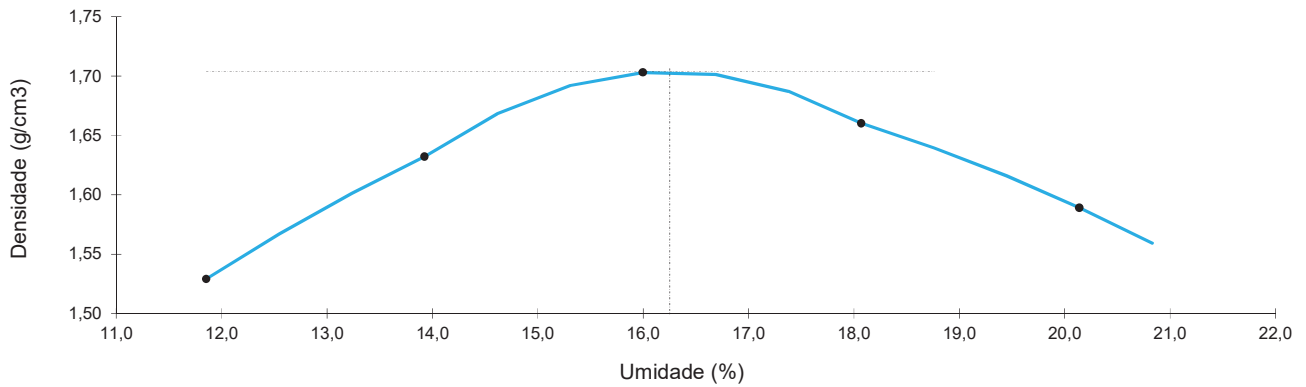
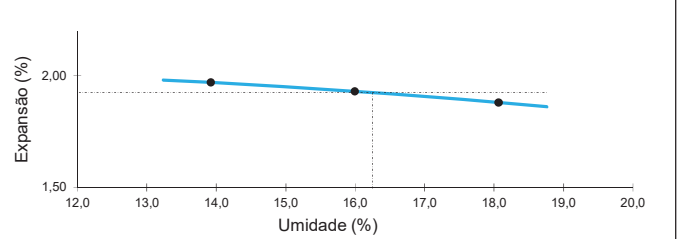
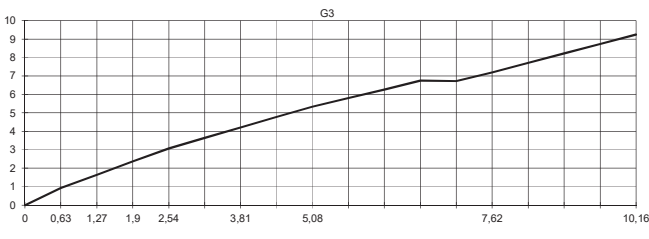
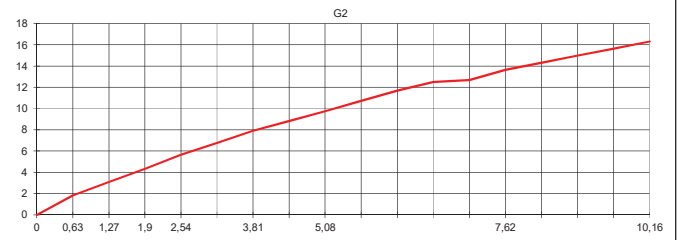
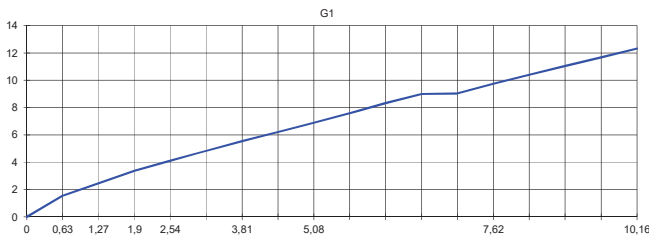
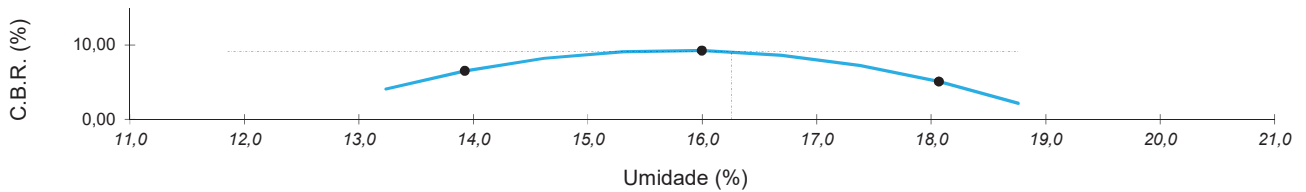


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |              |                   |                      |             |   |
|---------------------|--------------|-------------------|----------------------|-------------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | <b>16,3</b>  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | <b>9,11</b> | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | <b>1,704</b> | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | <b>1,92</b> | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

**CLIENTE:** SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

**Material:** Argila com % retido , cor rosa clara

**OBRA :** CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

**Coordenadas:** 8247917,93 - 173373,65

**LOCAL:** COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

**Rastreabilidade:** ST-50

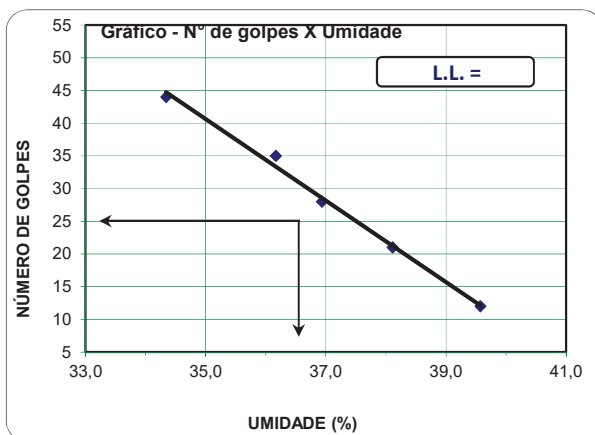
**Operador:** Ythalo

### Limite de Liquidez

| Cápsula n°                | 11    | 2     | 37    | 4     | 5     |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Cápsula + solo + água (g) | 15,50 | 14,29 | 16,56 | 16,70 | 16,95 |
| Cápsula + solo (g)        | 12,89 | 11,91 | 13,62 | 13,67 | 13,59 |
| Água (g)                  | 2,61  | 2,38  | 2,94  | 3,03  | 3,36  |
| Cápsula (g)               | 5,29  | 5,33  | 5,66  | 5,72  | 5,10  |
| Solo (g)                  | 7,6   | 6,58  | 7,96  | 7,95  | 8,49  |
| Umidade (%)               | 34,3  | 36,2  | 36,9  | 38,1  | 39,6  |
| Número de golpes          | 44    | 35    | 28    | 21    | 12    |

### Limite de Plasticidade

| Cápsula n°                | 6    | 7    | 10   | 12   | 11   |
|---------------------------|------|------|------|------|------|
| Cápsula + solo + água (g) | 9,25 | 8,90 | 8,13 | 8,53 | 7,74 |
| Cápsula + solo (g)        | 8,61 | 8,33 | 7,72 | 8,16 | 7,40 |
| Água (g)                  | 0,64 | 0,57 | 0,41 | 0,37 | 0,34 |
| Cápsula (g)               | 5,41 | 5,37 | 5,05 | 5,85 | 5,10 |
| Solo (g)                  | 3,20 | 2,96 | 2,67 | 2,31 | 2,3  |
| Umidade (%)               | 20,0 | 19,3 | 15,4 | 16,0 | 14,8 |



### Massa específica real

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

### ÍNDICE DE PLASTICIDADE

|                        |      |
|------------------------|------|
| Limite de Liquidez     | 37,0 |
| Limite de Plasticidade | 17,1 |
| Índice de Plasticidade | 19,9 |



**CLIENTE:** SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

**Material:** Argila com % retido , cor rosa clara

**OBRA :** CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

**Coordenadas:** 8247917,93 - 173373,65

**LOCAL:** COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

**Rastreabilidade:** ST-50

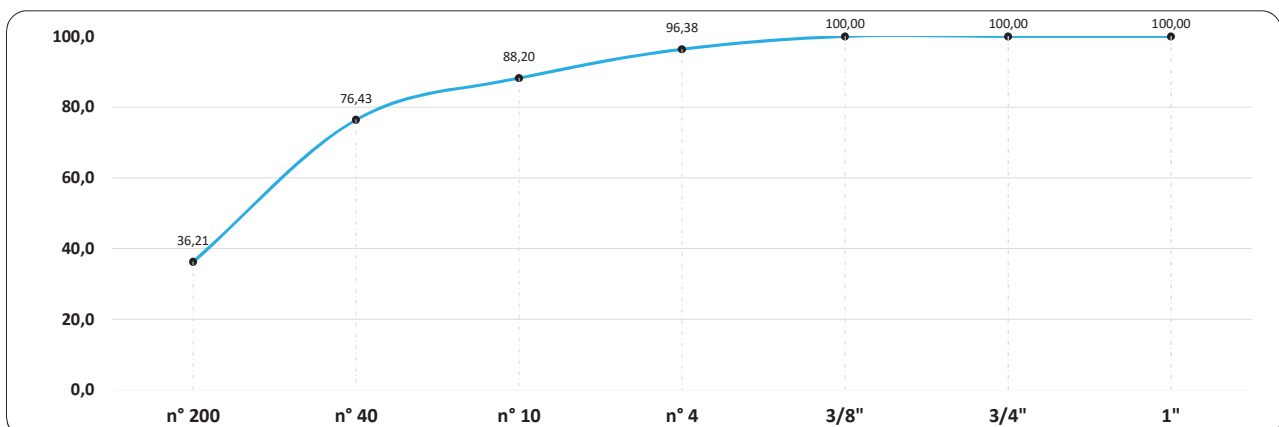
**Operador:** Ythalo

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 17    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 3,62   |
| Retido n° 10        | 115,66  | Cápsula + solo + água (g) | 59,60 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 8,18   |
| Passa n° 10, umida  | 884,34  | Cápsula + solo (g)        | 59,24 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 13,35  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,36  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 40,22  |
| Passa n° 10, seca   | 864,34  | Cápsula (g)               | 14,10 | Passante 0,075 mm          | 36,21  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 45,14 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,8   | Retido 0,075 mm            | 63,79  |
| Amostra total, seca | 99,21   | Fator de correção         | 0,992 |                            |        |

### Análise Granulométrica

| Peneira (pol.) | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"             |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"             |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"           |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"           |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4           | 35,49           |                  | 3,62            | 3,62        | 96,38                       | 4,76         |
| n° 8           |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10          | 80,17           |                  | 8,18            | 11,80       | 88,20                       | 2,00         |
| n° 16          |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40          | 13,24           | 13,35            | 11,77           | 23,57       | 76,43                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200         | 45,24           | 45,60            | 40,22           | 63,79       | 36,21                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 52

Data: 14/11/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com % retido , cor marrom |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coodenadas:</b> 8248127,89 - 173683,80         |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-52   | <b>Operador:</b> Ythalo                           |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 8,5          | 10,6         | 12,6         | 14,6         | 16,7         | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 7,00         | 9,00         | 11,00        | 13,00        | 15,00        | CAP. N°   | 204   | 25    | PESO AM. SEC.       | 4929    |
| CILINDRO N°           | 101          | 36           | 28           | 22           | 27           | CAP. + S. UM.   | 91,37 | 96,14 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8020         | 8735         | 9120         | 8630         | 8470         | CAP. + S. SEC.  | 90,01 | 95,24 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4314         | 4584         | 4715         | 4315         | 4285         | PESO ÁGUA   | 1,36  | 0,90  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3706         | 4151         | 4405         | 4315         | 4185         | TARA CAP.   | 13,62 | 13,54 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.057        | 2.122        | 2.105        | 2.076        | 2.058        | PESO S. SEC.  | 76,39 | 81,7  | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,802        | 1,956        | 2,093        | 2,079        | 2,034        | TEOR DE UM.   | 1,8   | 1,1   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 1,4   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 350          | 450          | 550          | 650          | 750          | <b>Hot<sup>1</sup>: 12,9 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,861 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 8,5          | 10,6         | 12,6         | 14,6         | 16,7         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,660</b> | <b>1,769</b> | <b>1,859</b> | <b>1,814</b> | <b>1,744</b> |   |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 14/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 15/11/2020    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,00 |      |
| 16/11/2020    | 48 h  |      | 2,04 | 2,02 | 2,01 |      |
| 17/11/2020    | 72 h  |      | 2,07 | 2,04 | 2,02 |      |
| 18/11/2020    | 96 h  |      | 2,11 | 2,06 | 2,03 |      |
| % de expansão |       |      | 1,84 | 1,80 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 23,00   | 2,36   | 32,00   | 3,28   | 11,00   | 1,13   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 36,00   | 3,70   | 52,00   | 5,34   | 19,00   | 1,95   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 46,00   | 4,72   | 63,00   | 6,47   | 27,00   | 2,77   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 55,00   | 5,65   | 76,00   | 7,80   | 33,00   | 3,39   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 70,00   | 7,19   | 98,00   | 10,06  | 44,00   | 4,52   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 82,00   | 8,42   | 125,00  | 12,83  | 53,00   | 5,44   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 99,00   | 10,16  | 152,00  | 15,60  | 68,00   | 6,98   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 135,00  | 13,86  | 176,00  | 18,07  | 77,00   | 7,90   |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 5,65   | PC=     | 7,80   | PC=     | 3,39   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC=     | 8,42   | PC=     | 12,83  | PC=     | 5,44   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 8,03   | ISC=    | 11,10  | ISC=    | 4,82   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC/1.0546  |         |        | ISC=    | 7,98   | ISC=    | 12,17  | ISC=    | 5,16   |         |        |          |

Resultados adotados

8,03

12,17

5,16

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

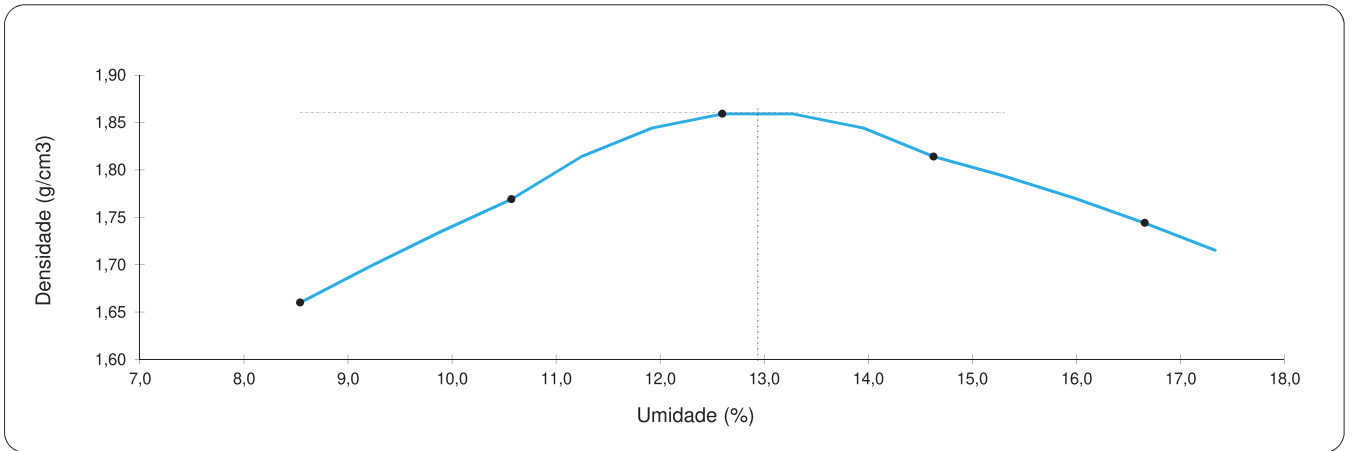
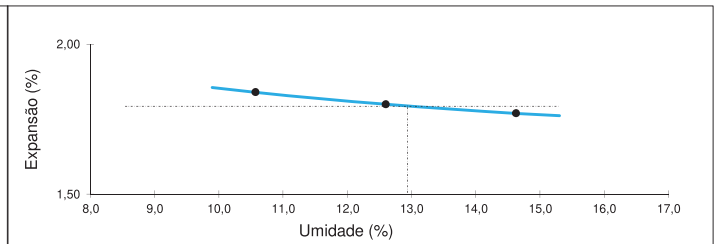
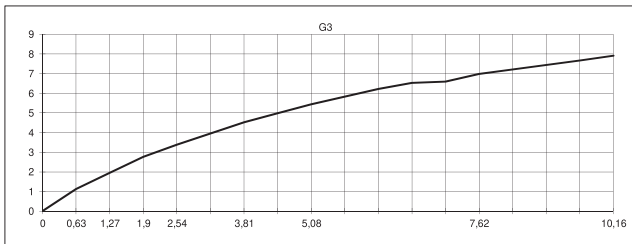
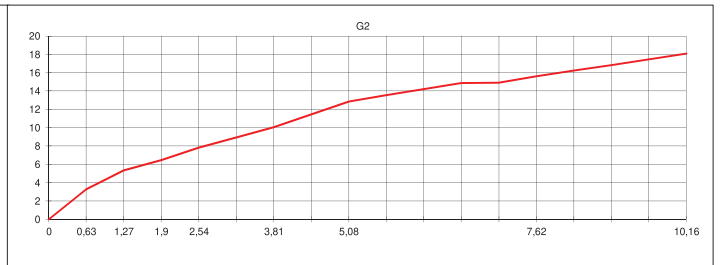
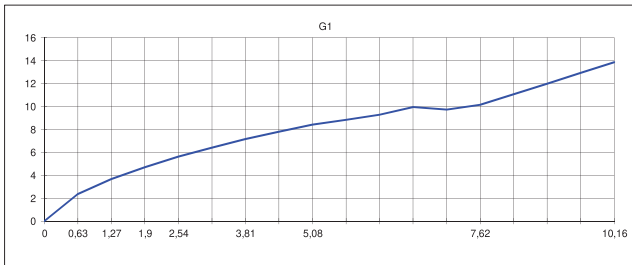
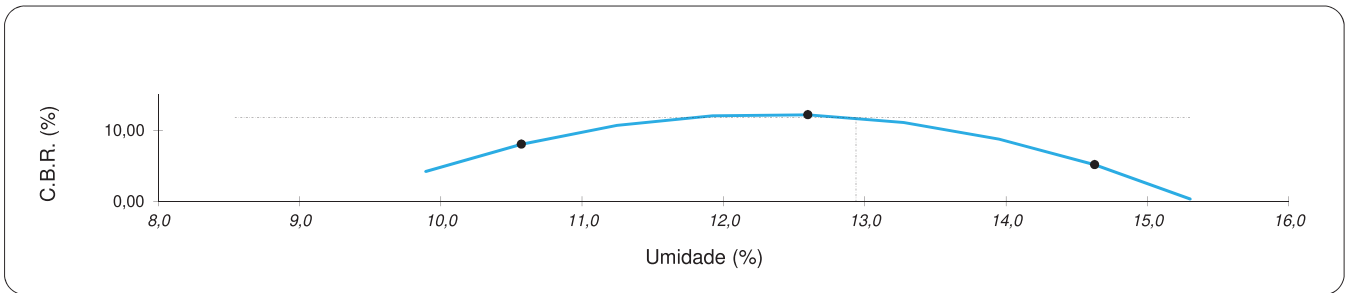


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 12,9  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 11,77 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,861 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,79  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

**CLIENTE:** SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

**Material:** Argila com % retido , cor marrom

**OBRA :** CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

**Coodenadas:** 8248127,89 - 173683,80

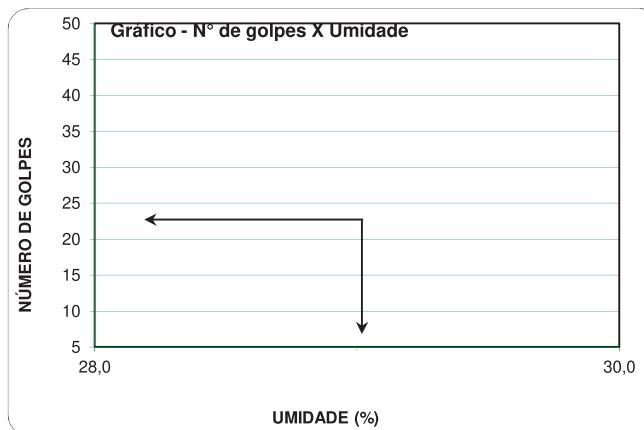
**LOCAL:** COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

**Rastreabilidade:** ST-52

**Operador:** Ythalo

| Limite de Liquidez        |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |
| Número de golpes          |  |  |   |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

**CLIENTE:** SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

**Material:** Argila com % retido , cor marrom

**OBRA:** CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

**Coodenadas:** 8248127,89 - 173683,80

**LOCAL:** COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

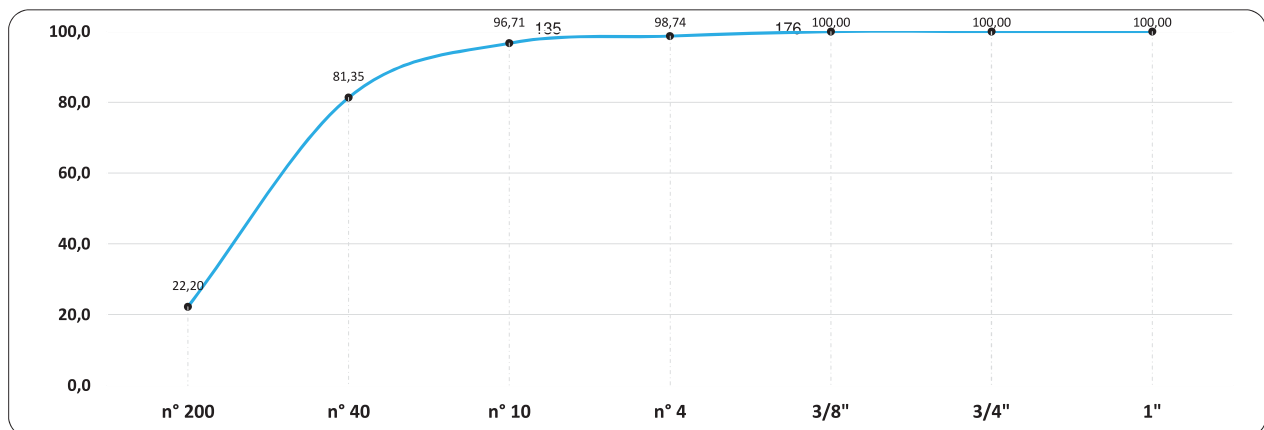
**Rastreabilidade:** ST-52

**Operador:** Ythalo

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 91    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 1,26   |
| Retido n° 10        | 47,83   | Cápsula + solo + água (g) | 88,15 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 2,03   |
| Passa n° 10, umida  | 952,17  | Cápsula + solo (g)        | 86,91 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 15,88  |
| Peso da água        | 20,00   | Água                      | 1,24  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 59,15  |
| Passa n° 10, seca   | 932,17  | Cápsula (g)               | 15,90 | Passante 0,075 mm          | 22,20  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 71,01 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,7   | Retido 0,075 mm            | 77,80  |
| Amostra total, seca | 98,28   | Fator de correção         | 0,983 |                            |        |

### Análise Granulometrica

| Peneira (pol.) | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"             |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"             |                 |                  |                 |             | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"           |                 |                  |                 |             | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"           |                 |                  |                 |             | 100,00                      | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4           | 12,35           | 2,04             | 1,26            | 1,26        | 98,74                       | 4,76         |
| n° 8           |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10          | 35,48           | 2,11             | 2,03            | 3,29        | 96,71                       | 2,00         |
| n° 16          |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40          | 15,61           | 15,88            | 15,36           | 18,65       | 81,35                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200         | 60,11           | 61,16            | 59,15           | 77,80       | 22,20                       | 0,074        |

**Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)**


Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 53

Data: 18/11/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com % retido , cor marrom |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248261,28 - 173835,06        |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-53   | <b>Operador:</b> Ythalo                           |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.   |        |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|--------|--------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 9,1          | 11,1         | 13,1         | 15,1         | 17,1         | Higroscópica  |        |        | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | CAP. N°   | 14     | 54     | PESO AM. SEC.       | 4951    |
| CILINDRO N°           | 52           | 23           | 4            | 30           | 19           | CAP. + S. UM.   | 101,45 | 105,64 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8520         | 8625         | 9525         | 9145         | 8920         | CAP. + S. SEC.  | 100,45 | 105,00 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4835         | 4526         | 5250         | 4890         | 4745         | PESO ÁGUA   | 1,00   | 0,64   | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3685         | 4099         | 4275         | 4255         | 4175         | TARA CAP.   | 16,10  | 24,04  | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.094        | 2.151        | 2.108        | 2.128        | 2.131        | PESO S. SEC.  | 84,35  | 80,96  | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,760        | 1,906        | 2,028        | 2,000        | 1,959        | TEOR DE UM.   | 1,2    | 0,8    | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 1,0    |        | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 400          | 500          | 600          | 700          | 800          | <b>Hot<sup>1</sup>: 13,3 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,793 g/cm<sup>3</sup></b> |        |        |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 9,1          | 11,1         | 13,1         | 15,1         | 17,1         |   |        |        |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,614</b> | <b>1,716</b> | <b>1,793</b> | <b>1,737</b> | <b>1,672</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |        |        |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 18/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 19/11/2020    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,00 |      |
| 20/11/2020    | 48 h  |      | 2,04 | 2,02 | 2,01 |      |
| 21/11/2020    | 72 h  |      | 2,07 | 2,04 | 2,02 |      |
| 22/11/2020    | 96 h  |      | 2,13 | 2,07 | 2,04 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,86 | 1,81 | 1,78 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 19,00   | 1,95   | 30,00   | 3,08   | 12,00   | 1,23   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 32,00   | 3,28   | 49,00   | 5,03   | 23,00   | 2,36   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 44,00   | 4,52   | 65,00   | 6,67   | 30,00   | 3,08   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 55,00   | 5,65   | 79,00   | 8,11   | 34,00   | 3,49   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 73,00   | 7,49   | 105,00  | 10,78  | 45,00   | 4,62   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 88,00   | 9,03   | 136,00  | 13,96  | 55,00   | 5,65   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 108,00  | 11,09  | 184,00  | 18,89  | 71,00   | 7,29   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 147,00  | 15,09  | 212,00  | 21,76  | 82,00   | 8,42   |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 5,65   | PC=     | 8,11   | PC=     | 3,49   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 9,03   | PC'=    | 13,96  | PC'=    | 5,65   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 8,03   | ISC=    | 11,53  | ISC=    | 4,96   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 8,57   | ISC'=   | 13,24  | ISC'=   | 5,35   |         |        |          |

Resultados adotados

8,57

13,24

5,35

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

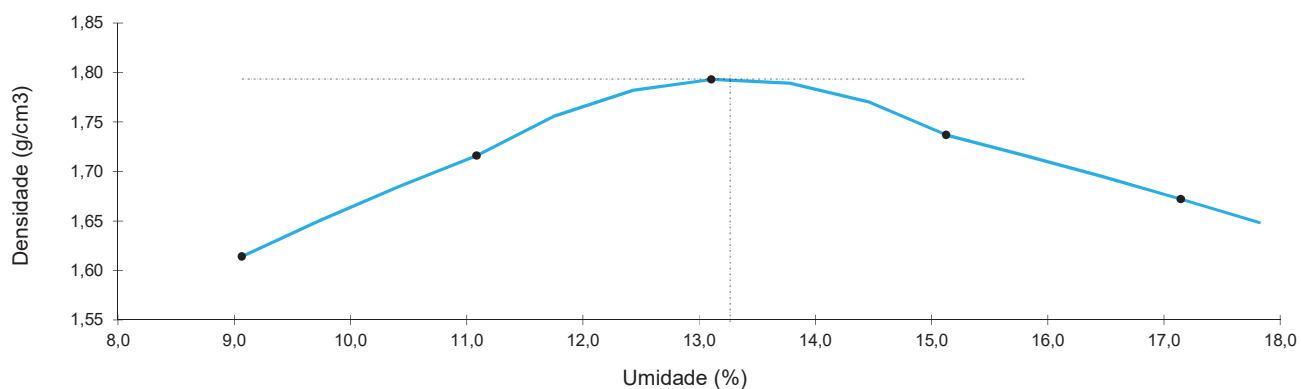
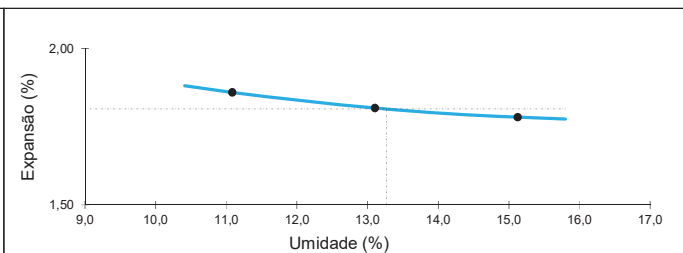
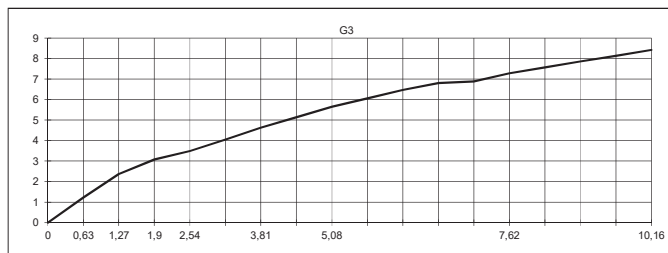
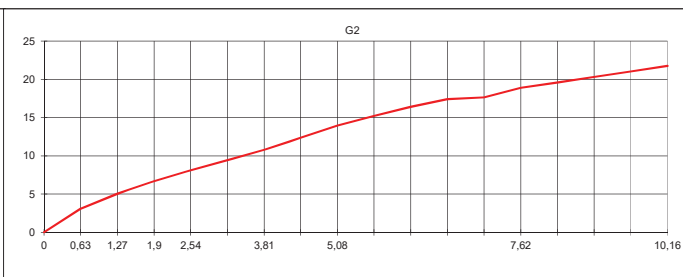
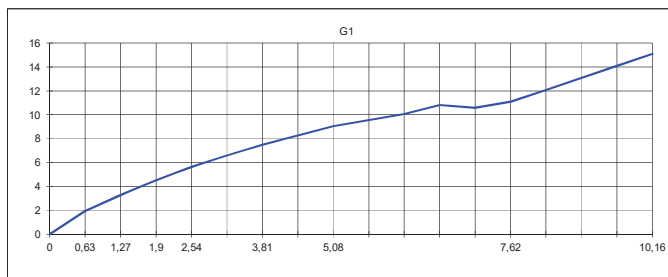
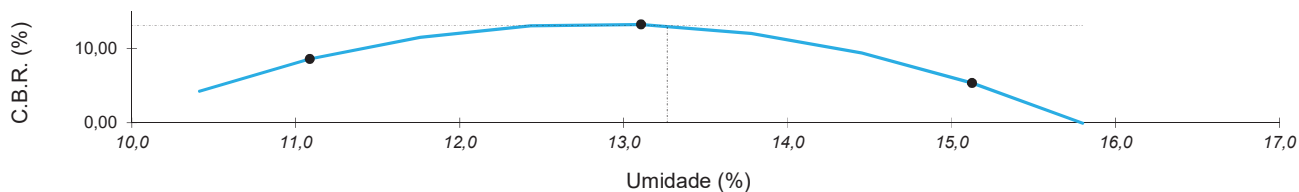


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 13,3  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 13,07 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,793 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,81  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila com % retido , cor marrom

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248261,28 - 173835,06

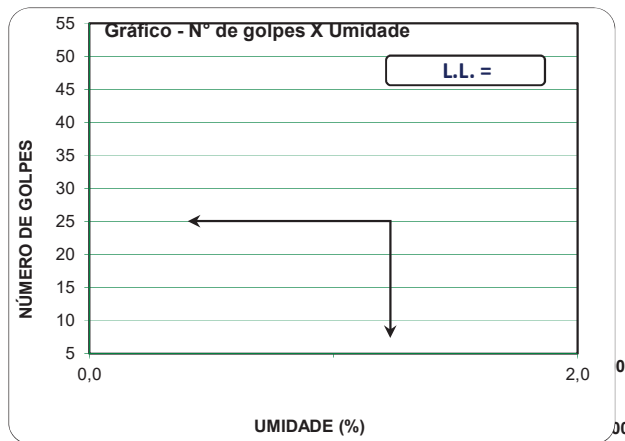
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-53

Operador: Ythalo

| Limite de Liquidez        |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |
| Número de golpes          |  |  |   |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |



**CLIENTE:** SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

**Material:** Argila com % retido , cor marrom

**OBRA :** CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

**Coordenadas:** 8248261,28 - 173835,06

**LOCAL:** COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

**Rastreabilidade:** ST-53

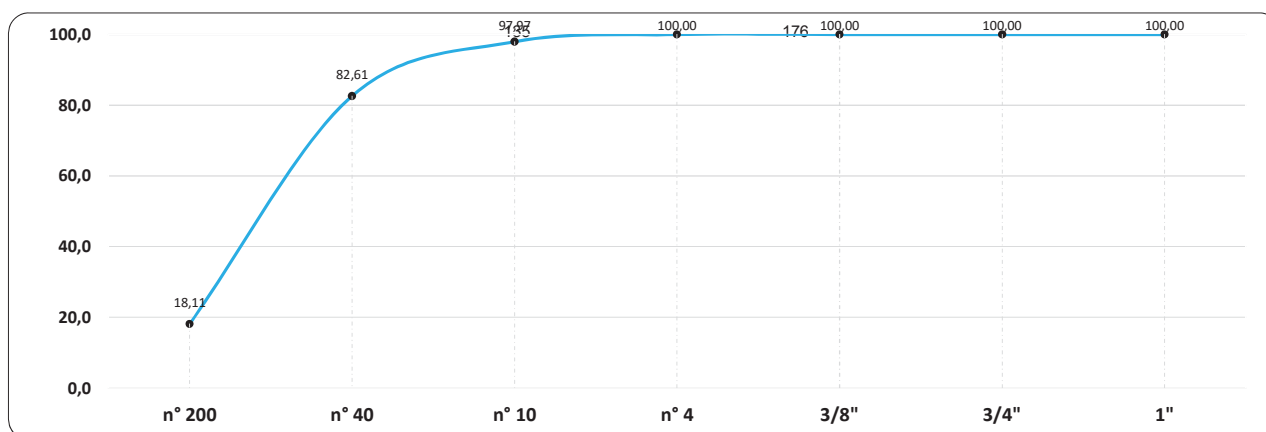
**Operador:** Ythalo

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 41    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 0,00   |
| Retido n° 10        | 0,00    | Cápsula + solo + água (g) | 90,26 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 2,03   |
| Passa n° 10, umida  | 1000,00 | Cápsula + solo (g)        | 89,95 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 15,67  |
| Peso da água        | 20,00   | Água                      | 0,31  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 64,50  |
| Passa n° 10, seca   | 980,00  | Cápsula (g)               | 13,67 | Passante 0,075 mm          | 18,11  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 76,28 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,4   | Retido 0,075 mm            | 81,89  |
| Amostra total, seca | 99,60   | Fator de correção         | 0,996 |                            |        |

### Análise Granulométrica

| Peneira (pol.) | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"             |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"             |                 |                  |                 |             | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"           |                 |                  |                 |             | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"           |                 |                  |                 |             | 100,00                      | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4           |                 | 2,04             | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 4,76         |
| n° 8           |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10          |                 | 2,11             | 2,03            | 2,03        | 97,97                       | 2,00         |
| n° 16          |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40          | 15,61           | 15,67            | 15,36           | 17,39       | 82,61                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200         | 65,57           | 65,84            | 64,50           | 81,89       | 18,11                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 54

Data: 23/11/2020

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com % retido, cor marrom |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b>                              |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-54   | <b>Operador:</b> Ythalo                          |

| Proctor: Intermediário |              | Golpes: 26   |              |              |              |   | Obs.   |        |                     |         |
|------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|--------|--------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA      | 12,5         | 14,6         | 16,6         | 18,7         | 20,7         | Higroscópica  |        |        | PESO AM. UM.        | 6.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA   | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | 18,00        | CAP. N°   | 26     | 183    | PESO AM. SEC.       | 5865    |
| CILINDRO N°            | 13           | 10           | 30           | 53           | 1            | CAP. + S. UM.   | 114,15 | 112,34 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO  | 8825         | 8905         | 8825         | 8895         | 8520         | CAP. + S. SEC.  | 112,01 | 110,03 | Proctor:            | ITERM.  |
| PESO DO CILINDRO       | 5435         | 5215         | 4890         | 5000         | 4735         | PESO ÁGUA   | 2,14   | 2,31   | N° golpes:          | 26      |
| SOLO UMIDO             | 3390         | 3690         | 3935         | 3895         | 3785         | TARA CAP.   | 16,51  | 11,95  | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO     | 2.079        | 2.103        | 2.128        | 2.123        | 2.113        | PESO S. SEC.  | 95,5   | 98,08  | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA        | 1,631        | 1,755        | 1,849        | 1,835        | 1,791        | TEOR DE UM.   | 2,2    | 2,4    | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°             |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 2,3    |        | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA        | 600          | 720          | 840          | 960          | 1080         | <b>Hot<sup>1</sup>: 16,8 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,585 g/cm<sup>3</sup></b> |        |        |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO    |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| PESO DA ÁGUA           |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA        |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO      |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE        | 12,5         | 14,6         | 16,6         | 18,7         | 20,7         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |        |        |                     |         |
| DENSIDADE SECA         | <b>1,449</b> | <b>1,532</b> | <b>1,585</b> | <b>1,546</b> | <b>1,484</b> |   |        |        |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 23/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 24/11/2020    | 24 h  |      | 2,05 | 2,02 | 2,01 |      |
| 25/11/2020    | 48 h  |      | 2,08 | 2,04 | 2,03 |      |
| 26/11/2020    | 72 h  |      | 2,13 | 2,09 | 2,07 |      |
| 27/11/2020    | 96 h  |      | 2,17 | 2,13 | 2,09 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,90 | 1,86 | 1,83 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 14,00   | 1,44   | 22,00   | 2,26   | 10,00   | 1,03   |         |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 24,00   | 2,46   | 36,00   | 3,70   | 16,00   | 1,64   |         |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 35,00   | 3,59   | 50,00   | 5,13   | 22,00   | 2,26   |         |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 42,00   | 4,31   | 64,00   | 6,57   | 29,00   | 2,98   |         |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 59,00   | 6,06   | 85,00   | 8,73   | 38,00   | 3,90   |         |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 70,00   | 7,19   | 104,00  | 10,68  | 50,00   | 5,13   |         |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 101,00  | 10,37  | 133,00  | 13,65  | 73,00   | 7,49   |         |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 138,00  | 14,17  | 171,00  | 17,55  | 91,00   | 9,34   |         |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 4,31   | PC=     | 6,57   | PC=     | 2,98   |         |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 7,19   | PC'=    | 10,68  | PC'=    | 5,13   |         |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 6,13   | ISC=    | 9,34   | ISC=    | 4,23   |         |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 6,81   | ISC'=   | 10,12  | ISC'=   | 4,87   |         |        |

Resultados adotados

6,81

10,12

4,87

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

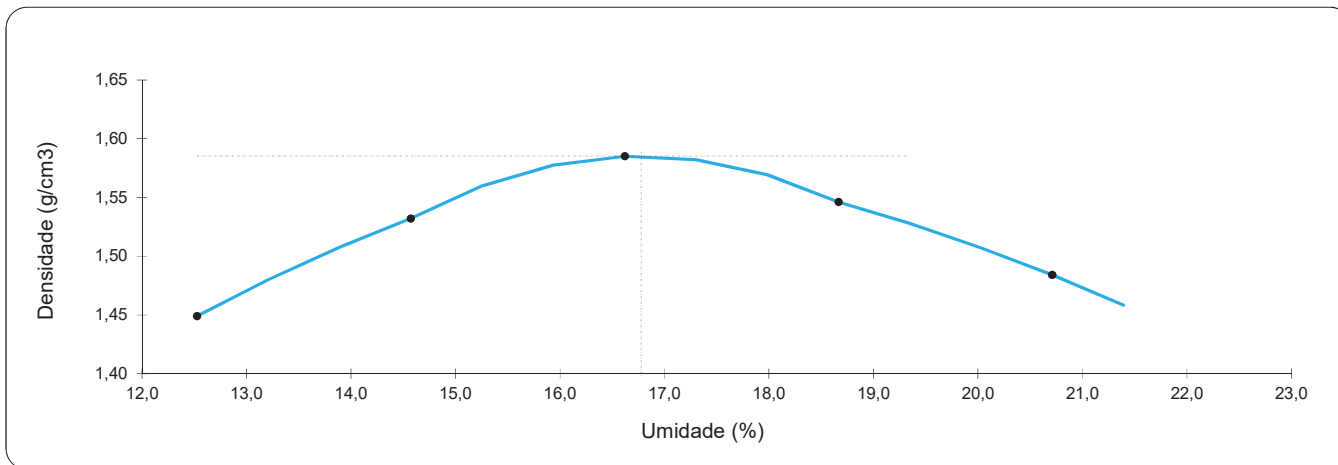
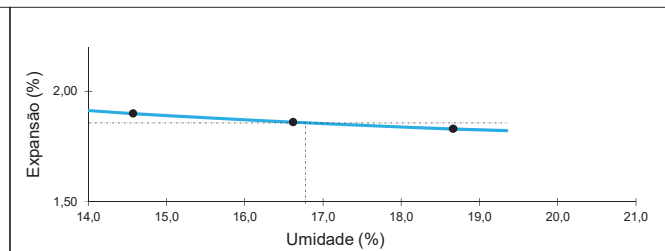
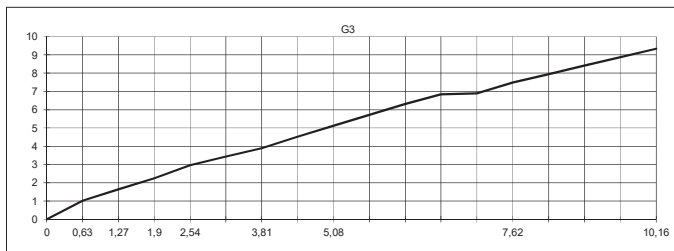
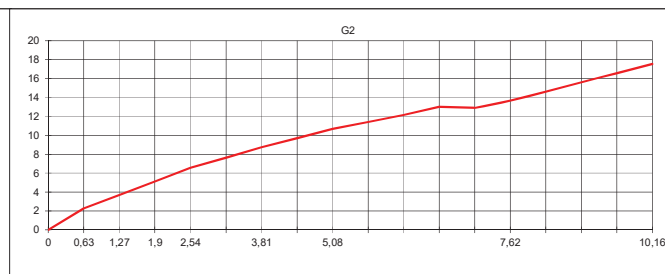
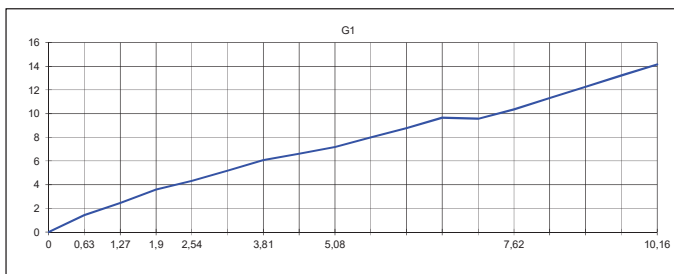
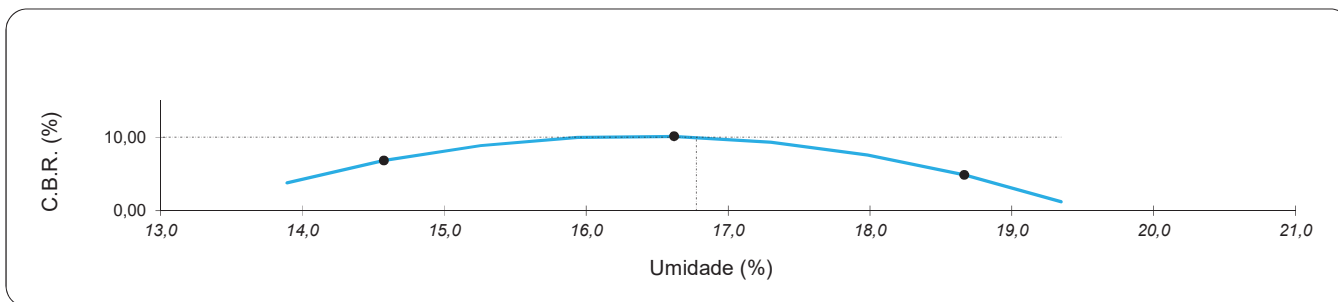


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|         |       |       |          |       |   |
|---------|-------|-------|----------|-------|---|
| > Hot¹  | 16,8  | %     | > I.S.C³ | 10,02 | % |
| > Dmax² | 1,585 | g/cm³ | > Exp.   | 1,86  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

**CLIENTE:** SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

**Material:** Argila com % retido, cor marrom

**OBRA :** CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

**Coordenadas:**

**LOCAL:** COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

**Rastreabilidade:** ST-54

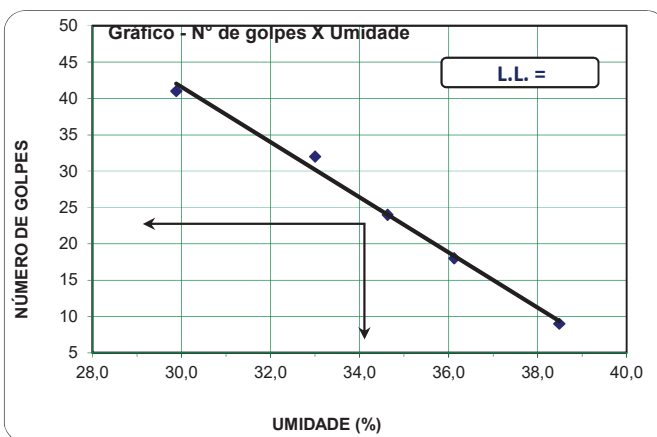
**Operador:** Ythalo

### Limite de Liquidez

| Cápsula n°                | 10    | 5     | 11    | 4     | 2     |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Cápsula + solo + água (g) | 16,35 | 14,61 | 16,84 | 16,61 | 16,88 |
| Cápsula + solo (g)        | 13,75 | 12,25 | 13,82 | 13,72 | 13,67 |
| Água (g)                  | 2,6   | 2,36  | 3,02  | 2,89  | 3,21  |
| Cápsula (g)               | 5,05  | 5,10  | 5,10  | 5,72  | 5,33  |
| Solo (g)                  | 8,7   | 7,15  | 8,72  | 8     | 8,34  |
| Umidade (%)               | 29,9  | 33,0  | 34,6  | 36,1  | 38,5  |
| Número de golpes          | 41    | 32    | 24    | 18    | 9     |

### Limite de Plasticidade

| Cápsula n°                | 15   | 27   | 32   | 31   | 24   |
|---------------------------|------|------|------|------|------|
| Cápsula + solo + água (g) | 9,30 | 9,02 | 8,41 | 8,73 | 7,90 |
| Cápsula + solo (g)        | 8,55 | 8,56 | 8,05 | 8,30 | 7,56 |
| Água (g)                  | 0,75 | 0,46 | 0,36 | 0,43 | 0,34 |
| Cápsula (g)               | 5,11 | 6,10 | 5,88 | 5,84 | 5,27 |
| Solo (g)                  | 3,44 | 2,46 | 2,17 | 2,46 | 2,29 |
| Umidade (%)               | 21,8 | 18,7 | 16,6 | 17,5 | 14,8 |



### Massa específica real

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

### ÍNDICE DE PLASTICIDADE

|                        |      |
|------------------------|------|
| Limite de Liquidez     | 34,4 |
| Limite de Plasticidade | 17,9 |
| Índice de Plasticidade | 16,5 |

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila com % retido, cor marrom

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas:

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-54

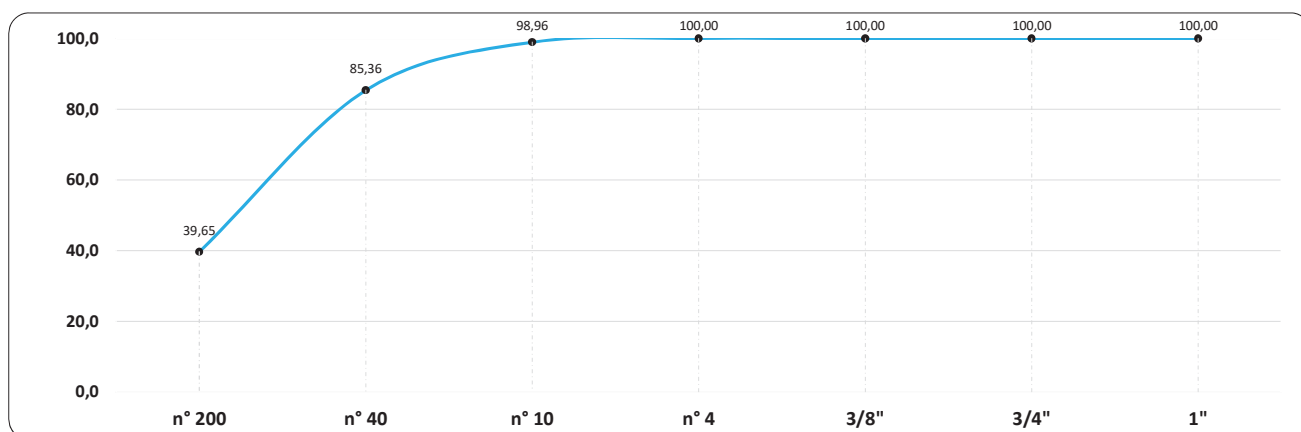
Operador: Ythalo

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 17    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 0,00   |
| Retido n° 10        | 10,24   | Cápsula + solo + água (g) | 98,64 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 1,04   |
| Passa n° 10, umida  | 989,76  | Cápsula + solo (g)        | 98,01 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 13,74  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,63  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 45,70  |
| Passa n° 10, seca   | 969,76  | Cápsula (g)               | 14,10 | Passante 0,075 mm          | 39,65  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 83,91 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,8   | Retido 0,075 mm            | 60,35  |
| Amostra total, seca | 99,25   | Fator de correção         | 0,993 |                            |        |

### Análise Granulométrica

| Peneira (pol.) | Material retido |                   |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n° 10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"             |                 |                   |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                   |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                   |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"             |                 |                   | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"           |                 |                   | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                   |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"           |                 |                   | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                   |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4           |                 |                   | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 4,76         |
| n° 8           |                 |                   |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10          | 10,24           |                   | 1,04            | 1,04        | 98,96                       | 2,00         |
| n° 16          |                 |                   |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                   |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                   |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40          | 13,64           | 13,74             | 13,60           | 14,64       | 85,36                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                   |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                   |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                   |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200         | 45,84           | 46,18             | 45,70           | 60,35       | 39,65                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 55

Data: 27/11/2020

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com retido, cor rosa claro. |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248546,48 - 174082,03         |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-55   | <b>Operador:</b> Denner                            |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.       |        |                            |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|--------|----------------------------|
| UMIDADE CALCULADA     | 9,3          | 11,3         | 13,4         | 15,4         | 17,4         | <b>Higroscópica</b>   |            |        | PESO AM. UM. 5.000         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | CAP. N°   | 27         | 135    | PESO AM. SEC. 4939         |
| CILINDRO N°           | 34           | 33           | 35           | 37           | 36           | CAP. + S. UM.   | 100,96     | 118,54 | <b>Condições do ensaio</b> |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8250         | 8450         | 9195         | 8350         | 8605         | CAP. + S. SEC.  | 99,75      | 117,45 | Proctor: <b>NORMAL</b>     |
| PESO DO CILINDRO      | 4619         | 4588         | 5050         | 4277         | 4584         | PESO ÁGUA   | 1,21       | 1,09   | N° golpes: 12              |
| SOLO UMIDO            | 3631         | 3862         | 4145         | 4073         | 4021         | TARA CAP.   | 13,52      | 13,46  | N° camada: 5               |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.151        | 2.108        | 2.119        | 2.096        | 2.122        | PESO S. SEC.  | 86,23      | 103,99 | H inicial: 11,45           |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,688        | 1,832        | 1,956        | 1,943        | 1,895        | TEOR DE UM.   | 1,4        | 1,0    | Soquete: 4,5 LBS           |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | <b>1,2</b> |        | Disco: 2 1/2 "             |
| ÁGUA ADICIONADA       | 400          | 500          | 600          | 700          | 800          | <b>Hot<sup>1</sup>: 13,7 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,727 g/cm<sup>3</sup></b> |            |        |                            |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| TEOR DE UMIDADE       | 9,3          | 11,3         | 13,4         | 15,4         | 17,4         |   |            |        |                            |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,544</b> | <b>1,645</b> | <b>1,725</b> | <b>1,684</b> | <b>1,614</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |            |        |                            |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 27/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 28/11/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,00 | 2,00 |      |
| 29/11/2020    | 48 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 30/11/2020    | 72 h  |      | 2,04 | 2,03 | 2,02 |      |
| 01/12/2020    | 96 h  |      | 2,08 | 2,06 | 2,04 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,82 | 1,80 | 1,78 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K 0,102656 |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|------------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura    | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 12,00   | 1,23   | 25,00   | 2,57   | 8,00    | 0,82   |            |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 23,00   | 2,36   | 43,00   | 4,41   | 15,00   | 1,54   |            |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 38,00   | 3,90   | 58,00   | 5,95   | 23,00   | 2,36   |            |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 54,00   | 5,54   | 75,00   | 7,70   | 32,00   | 3,28   |            |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 66,00   | 6,78   | 91,00   | 9,34   | 43,00   | 4,41   |            |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 82,00   | 8,42   | 101,00  | 10,37  | 54,00   | 5,54   |            |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 120,00  | 12,32  | 155,00  | 15,91  | 90,00   | 9,24   |            |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 160,00  | 16,42  | 202,00  | 20,74  | 120,00  | 12,32  |            |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 5,54   | PC=     | 7,70   | PC=     | 3,28   |            |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 8,42   | PC'=    | 10,37  | PC'=    | 5,54   |            |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 7,88   | ISC=    | 10,95  | ISC=    | 4,67   |            |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 7,98   | ISC'=   | 9,83   | ISC'=   | 5,26   |            |        |

**Resultados adotados**

**7,98**

**10,95**

**5,26**

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

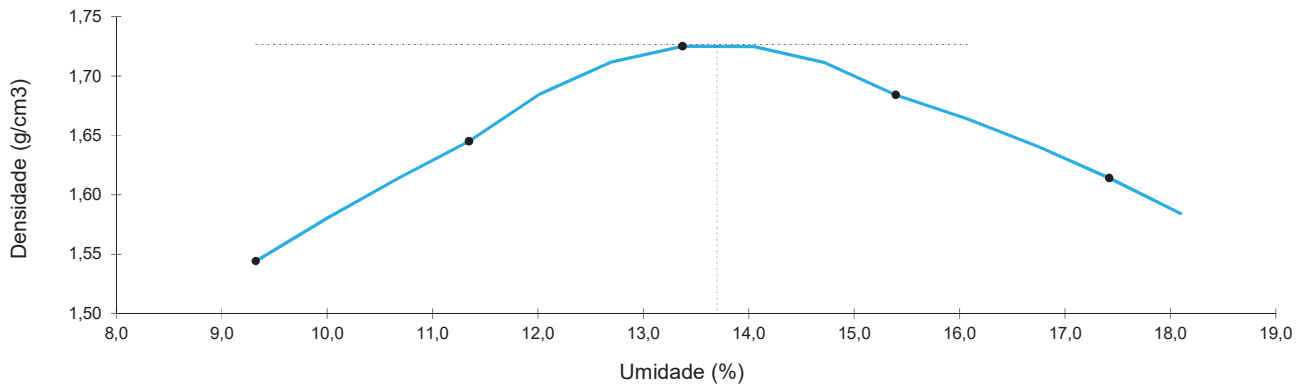
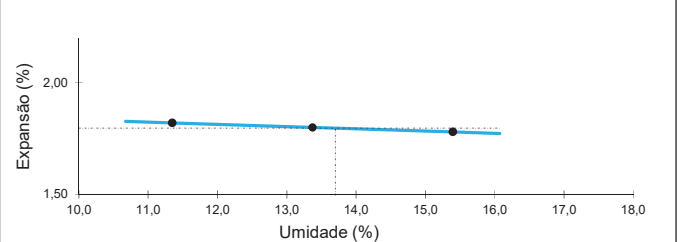
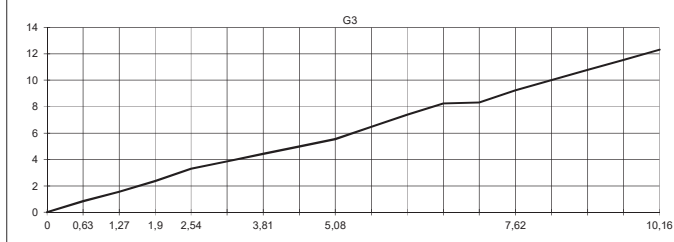
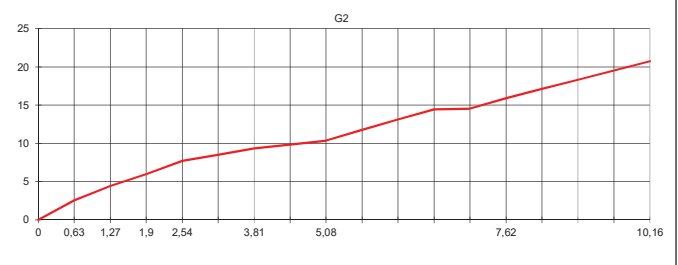
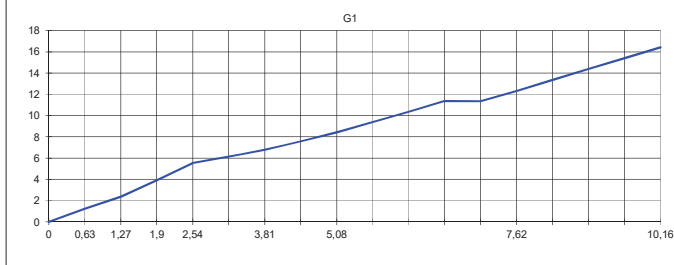
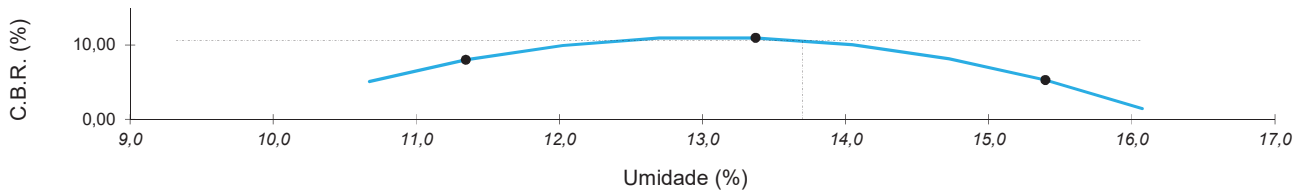


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

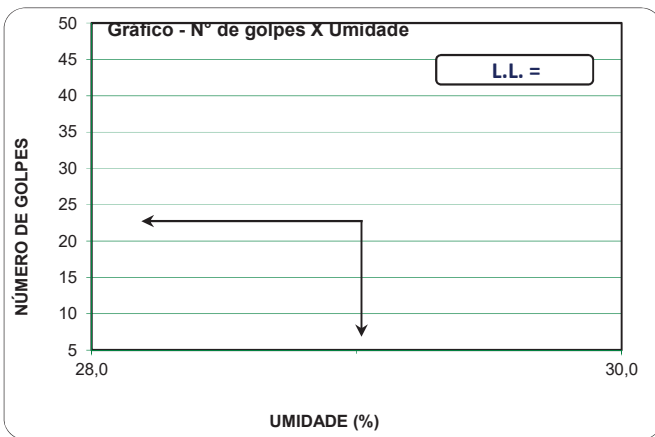
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 13,7  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 10,62 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,727 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,8   | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com retido, cor rosa claro. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248546,48 - 174082,03         |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-55   | <b>Operador:</b> Denner                            |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

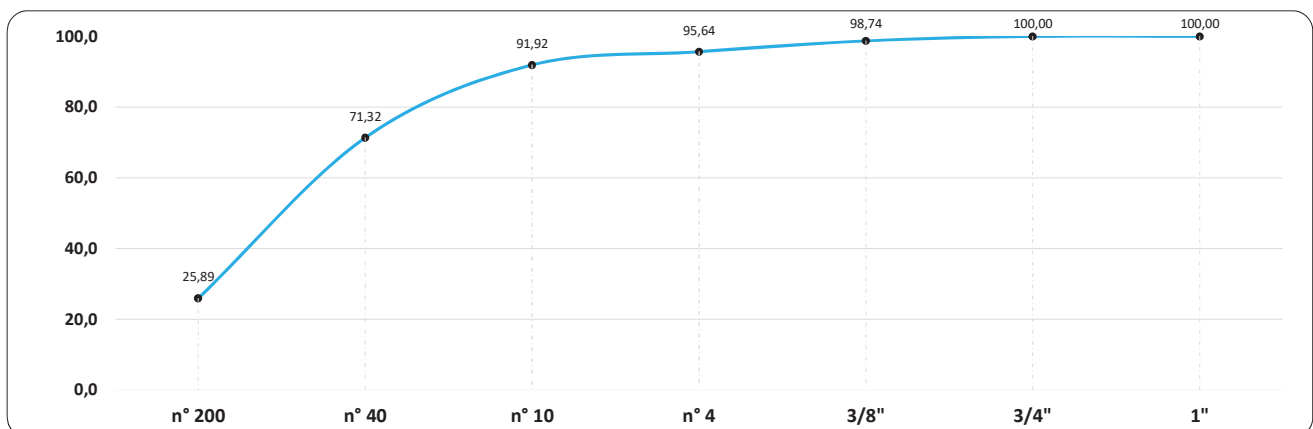


|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com retido, cor rosa claro. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248546,48 - 174082,03         |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-55   | <b>Operador:</b> Denner                            |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 1000   | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 4,36   |
| Retido n° 10        | 79,17   | Cápsula + solo + água (g) | 115,24 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 3,72   |
| Passa n° 10, umida  | 920,83  | Cápsula + solo (g)        | 114,87 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 22,41  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,37   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 45,43  |
| Passa n° 10, seca   | 900,83  | Cápsula (g)               | 13,77  | Passante 0,075 mm          | 25,89  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 101,1  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,4    | Retido 0,075 mm            | 74,11  |
| Amostra total, seca | 99,64   | Fator de correção         | 0,996  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |                             |              |  |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|--|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 | % passante da amostra total | Peneira (mm) |  |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total |                             |              |  |
| 3"                     |                 |                  |                 |                             | 76,20        |  |
| 2"                     |                 |                  |                 |                             | 50,80        |  |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |                             | 38,10        |  |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 25,40        |  |
| 3/4"                   |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 19,10        |  |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |                             | 12,70        |  |
| 3/8"                   | 12,39           |                  | 1,26            | 1,26                        | 9,52         |  |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |                             | 6,38         |  |
| n° 4                   | 30,31           |                  | 3,09            | 4,36                        | 4,76         |  |
| n° 8                   |                 |                  |                 |                             | 2,38         |  |
| n° 10                  | 36,47           |                  | 3,72            | 8,08                        | 2,00         |  |
| n° 16                  |                 |                  |                 |                             | 1,19         |  |
| n° 20                  |                 |                  |                 |                             | 0,80         |  |
| n° 30                  |                 |                  |                 |                             | 0,59         |  |
| n° 40                  | 22,33           | 22,41            | 20,60           | 28,68                       | 0,42         |  |
| n° 50                  |                 |                  |                 |                             | 0,30         |  |
| n° 80                  |                 |                  |                 |                             | 0,18         |  |
| n° 100                 |                 |                  |                 |                             | 0,15         |  |
| n° 200                 | 49,24           | 49,42            | 45,43           | 74,11                       | 0,074        |  |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 56

Data: 02/12/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com retido, cor cinza. |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248672,86 - 174233,5     |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-56   | <b>Operador:</b> Jean                         |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.       |       |                            |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|-------|----------------------------|
| UMIDADE CALCULADA     | 9,7          | 11,8         | 13,8         | 15,9         | 17,9         | <b>Higroscópica</b>   |            |       | PESO AM. UM. 5.000         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 7,00         | 9,00         | 11,00        | 13,00        | 15,00        | CAP. N°   | 91         | 41    | PESO AM. SEC. 4877         |
| CILINDRO N°           | 31           | 30           | 34           | 33           | 37           | CAP. + S. UM.   | 100,21     | 80,02 | <b>Condições do ensaio</b> |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8240         | 8885         | 8900         | 8775         | 8350         | CAP. + S. SEC.  | 98,06      | 78,44 | Proctor: <b>NORMAL</b>     |
| PESO DO CILINDRO      | 4590         | 4890         | 4619         | 4588         | 4277         | PESO ÁGUA   | 2,15       | 1,58  | N° golpes: 12              |
| SOLO UMIDO            | 3650         | 3995         | 4281         | 4187         | 4073         | TARA CAP.   | 15,90      | 13,50 | N° camada: 5               |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.110        | 2.128        | 2.151        | 2.108        | 2.096        | PESO S. SEC.  | 82,16      | 64,94 | H inicial: 11,45           |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,730        | 1,877        | 1,990        | 1,986        | 1,943        | TEOR DE UM.   | 2,6        | 2,4   | Soquete: 4,5 LBS           |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | <b>2,5</b> |       | Disco: 2 1/2 "             |
| ÁGUA ADICIONADA       | 350          | 450          | 550          | 650          | 750          | <b>Hot<sup>1</sup>: 14,1 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,750 g/cm<sup>3</sup></b> |            |       |                            |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| TEOR DE UMIDADE       | 9,7          | 11,8         | 13,8         | 15,9         | 17,9         |   |            |       |                            |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,577</b> | <b>1,680</b> | <b>1,749</b> | <b>1,714</b> | <b>1,648</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |            |       |                            |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 02/12/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 03/12/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,00 | 2,00 |      |
| 04/12/2020    | 48 h  |      | 2,04 | 2,02 | 2,01 |      |
| 05/12/2020    | 72 h  |      | 2,06 | 2,04 | 2,02 |      |
| 06/12/2020    | 96 h  |      | 2,09 | 2,06 | 2,04 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,83 | 1,80 | 1,78 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K 0,102656 |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|------------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura    | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 12,00   | 1,23   | 25,00   | 2,57   | 8,00    | 0,82   |            |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 22,00   | 2,26   | 41,00   | 4,21   | 15,00   | 1,54   |            |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 35,00   | 3,59   | 60,00   | 6,16   | 22,00   | 2,26   |            |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 45,00   | 4,62   | 74,00   | 7,60   | 32,00   | 3,28   |            |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 60,00   | 6,16   | 90,00   | 9,24   | 43,00   | 4,41   |            |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 75,00   | 7,70   | 110,00  | 11,29  | 55,00   | 5,65   |            |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 100,00  | 10,27  | 144,00  | 14,78  | 70,00   | 7,19   |            |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 130,00  | 13,35  | 179,00  | 18,38  | 98,00   | 10,06  |            |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 4,62   | PC=     | 7,60   | PC=     | 3,28   |            |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 7,70   | PC'=    | 11,29  | PC'=    | 5,65   |            |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 6,57   | ISC=    | 10,80  | ISC=    | 4,67   |            |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 7,30   | ISC'=   | 10,71  | ISC'=   | 5,35   |            |        |

**Resultados adotados**

**7,30**

**10,80**

**5,35**

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

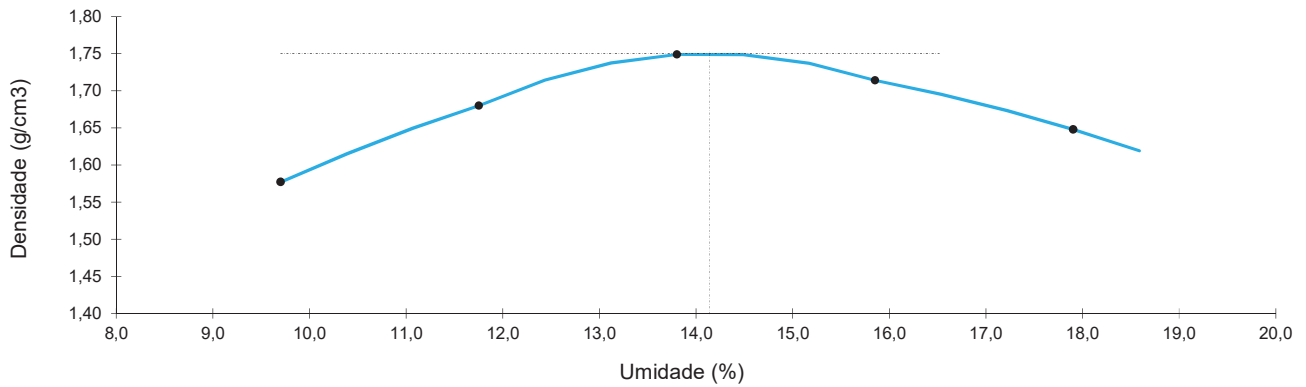
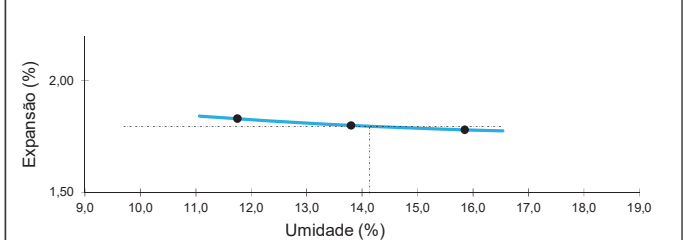
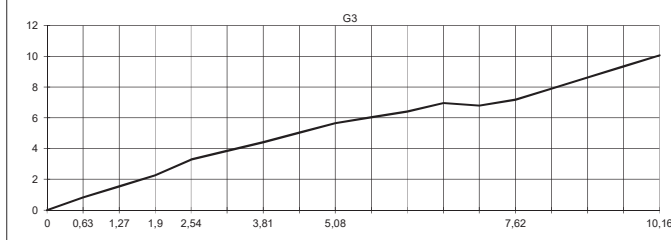
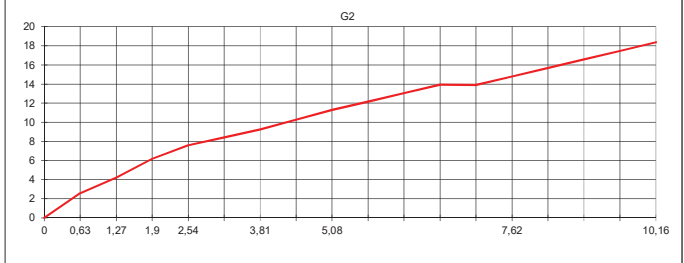
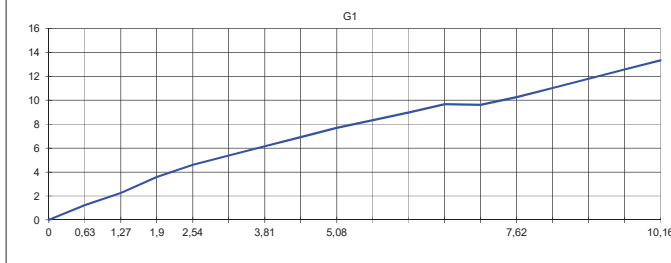
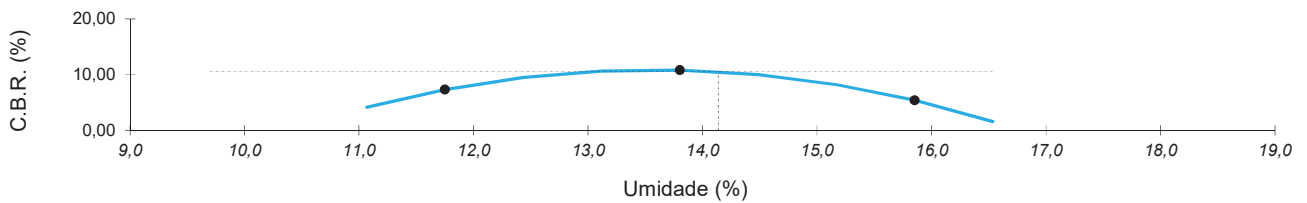


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

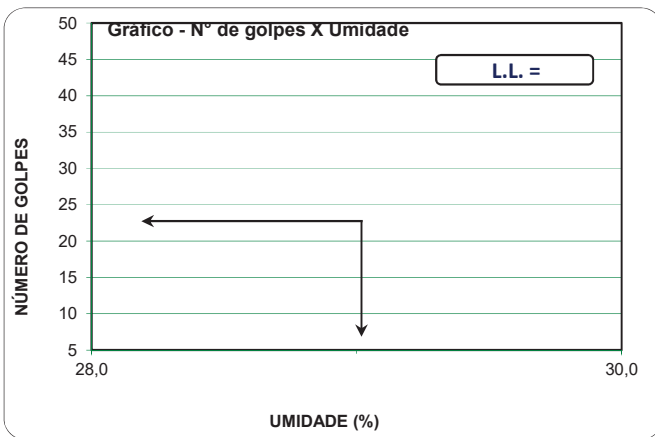
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 14,1  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 10,53 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,750 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,8   | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com retido, cor cinza. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248672,86 - 174233,5     |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-56   | <b>Operador:</b> Jean                         |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Silte com retido, cor cinza.

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248672,86 - 174233,5

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-56

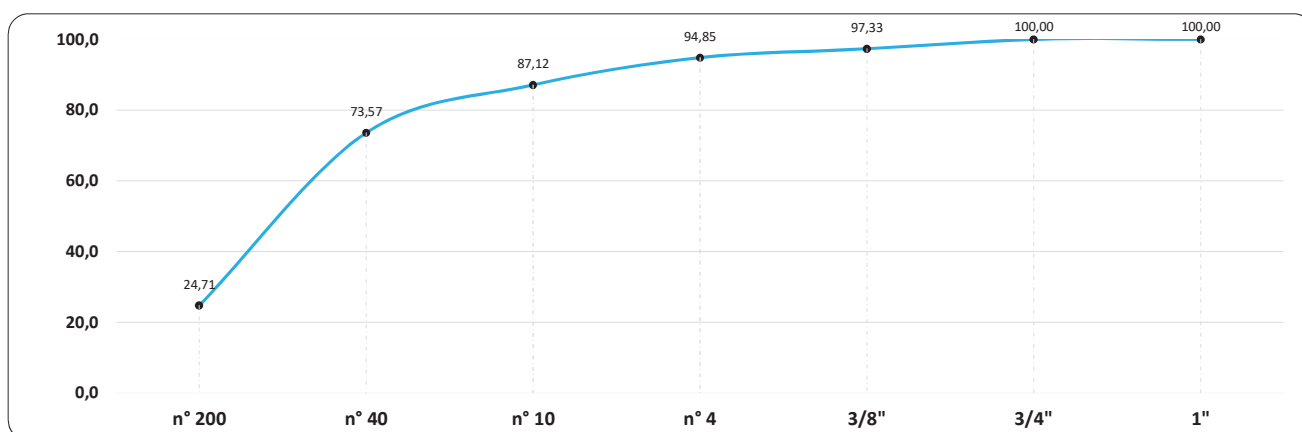
Operador: Jean

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 56     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 5,15   |
| Retido n° 10        | 126,26  | Cápsula + solo + água (g) | 115,24 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 7,73   |
| Passa n° 10, umida  | 873,74  | Cápsula + solo (g)        | 114,85 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 15,55  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,39   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 48,86  |
| Passa n° 10, seca   | 853,74  | Cápsula (g)               | 25,90  | Passante 0,075 mm          | 24,71  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 88,95  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,4    | Retido 0,075 mm            | 75,29  |
| Amostra total, seca | 99,56   | Fator de correção         | 0,996  |                            |        |

### Análise Granulométrica

| Peneira (pol.) | Material retido |                  |                 | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total |                             |              |
| 3"             |                 |                  |                 |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                  |                 |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                  |                 |                             | 38,10        |
| 1"             |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 25,40        |
| 3/4"           |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                  |                 |                             | 12,70        |
| 3/8"           | 26,15           |                  | 2,67            | 2,67                        | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                  |                 |                             | 6,38         |
| n° 4           | 24,32           |                  | 2,48            | 5,15                        | 4,76         |
| n° 8           |                 |                  |                 |                             | 2,38         |
| n° 10          | 75,79           |                  | 7,73            | 12,88                       | 2,00         |
| n° 16          |                 |                  |                 |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                  |                 |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                  |                 |                             | 0,59         |
| n° 40          | 15,48           | 15,55            | 13,54           | 26,43                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                  |                 |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                  |                 |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                  |                 |                             | 0,15         |
| n° 200         | 55,84           | 56,08            | 48,86           | 75,29                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 57

Data: 23/11/2020

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com % retido, cor marrom |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248773,37 - 174354,68       |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-57   | <b>Operador:</b> Ythalo                          |

| Proctor: Intermediário |              | Golpes: 26   |              |              |              |   | Obs.   |        |                     |       |
|------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|--------|--------|---------------------|-------|
| UMIDADE CALCULADA      | 8,3          | 10,3         | 12,4         | 14,4         | 16,5         | Higroscópica  |        |        | PESO AM. UM.        | 6.000 |
| % DE ÁGUA ADICIONADA   | 6,33         | 8,33         | 10,33        | 12,33        | 14,33        | CAP. N°   | 13     | 10     | PESO AM. SEC.       | 5891  |
| CILINDRO N°            | 23           | 24           | 52           | 51           | 7            | CAP. + S. UM.   | 114,15 | 112,34 | Condições do ensaio |       |
| CILINDRO + SOLO UMIDO  | 8735         | 9565         | 9405         | 9145         | 9650         | CAP. + S. SEC.  | 112,48 | 110,32 | Proctor: ITERM.     |       |
| PESO DO CILINDRO       | 4526         | 5165         | 4835         | 4585         | 5260         | PESO ÁGUA   | 1,67   | 2,02   | N° golpes: 26       |       |
| SOLO UMIDO             | 4209         | 4400         | 4570         | 4560         | 4390         | TARA CAP.   | 11,67  | 11,98  | N° camada: 5        |       |
| VOLUME DO CILINDRO     | 2.151        | 2.102        | 2.094        | 2.114        | 2.113        | PESO S. SEC.  | 100,81 | 98,34  | H inicial: 11,45    |       |
| DENSIDADE UMIDA        | 1,957        | 2,093        | 2,182        | 2,157        | 2,078        | TEOR DE UM.   | 1,7    | 2,1    | Soquete: 4,5 LBS    |       |
| CÁPSULA N°             |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 1,9    |        | Disco: 2 1/2 "      |       |
| ÁGUA ADICIONADA        | 380          | 500          | 620          | 740          | 860          | <b>Hot<sup>1</sup>: 12,3 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,942 g/cm<sup>3</sup></b> |        |        |                     |       |
| CÁPSULA + SOLO SECO    |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |       |
| PESO DA ÁGUA           |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |       |
| TARA DA CÁPSULA        |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |       |
| PESO DO SOLO SECO      |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |       |
| TEOR DE UMIDADE        | 8,3          | 10,3         | 12,4         | 14,4         | 16,5         |   |        |        |                     |       |
| DENSIDADE SECA         | <b>1,807</b> | <b>1,897</b> | <b>1,942</b> | <b>1,885</b> | <b>1,784</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |        |        |                     |       |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 23/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 24/11/2020    | 24 h  |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 25/11/2020    | 48 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,00 |      |
| 26/11/2020    | 72 h  |      | 2,03 | 2,02 | 2,01 |      |
| 27/11/2020    | 96 h  |      | 2,06 | 2,04 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,80 | 1,78 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 14,00   | 1,44   | 17,00   | 1,75   | 10,00   | 1,03   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 28,00   | 2,87   | 32,00   | 3,28   | 21,00   | 2,16   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 40,00   | 4,11   | 47,00   | 4,82   | 30,00   | 3,08   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 58,00   | 5,95   | 65,00   | 6,67   | 42,00   | 4,31   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 70,00   | 7,19   | 94,00   | 9,65   | 53,00   | 5,44   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 86,00   | 8,83   | 106,00  | 10,88  | 70,00   | 7,19   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 137,00  | 14,06  | 157,00  | 16,12  | 92,00   | 9,44   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 175,00  | 17,96  | 201,00  | 20,63  | 125,00  | 12,83  |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 5,95   | PC=     | 6,67   | PC=     | 4,31   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 8,83   | PC'=    | 10,88  | PC'=    | 7,19   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 8,47   | ISC=    | 9,49   | ISC=    | 6,13   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 8,37   | ISC'=   | 10,32  | ISC'=   | 6,81   |         |        |          |

Resultados adotados

8,47

10,32

6,81

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

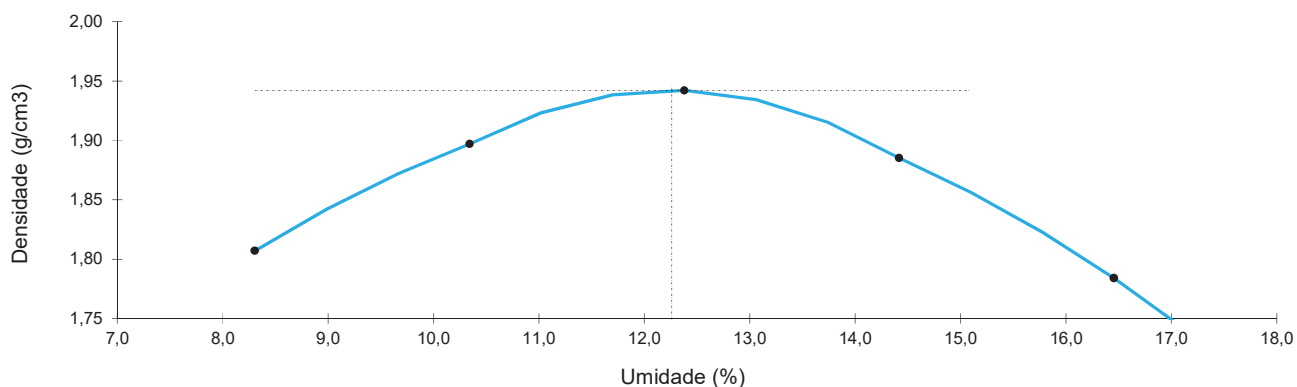
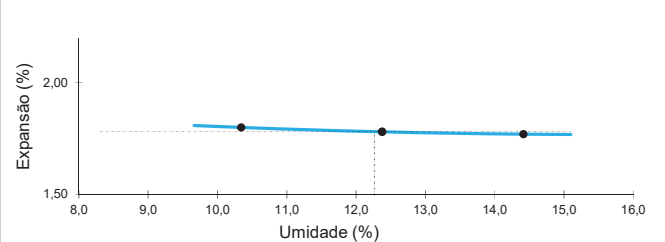
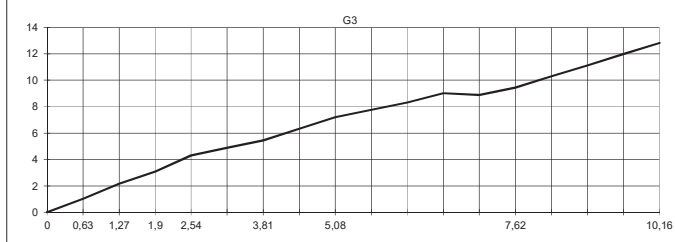
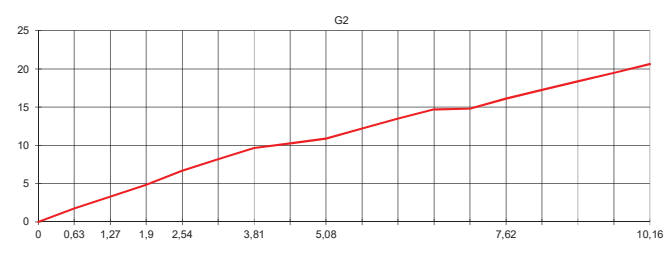
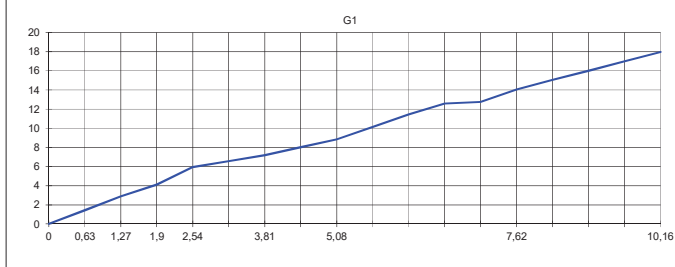
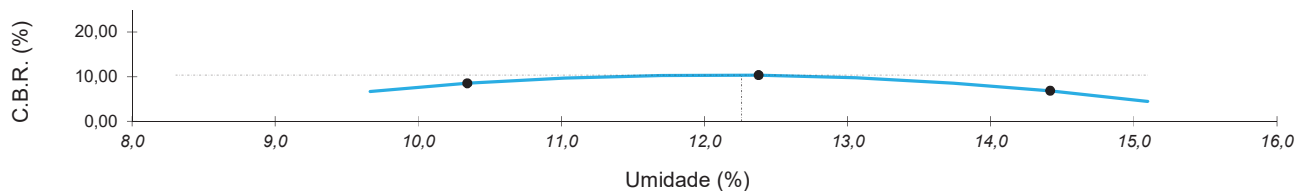


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

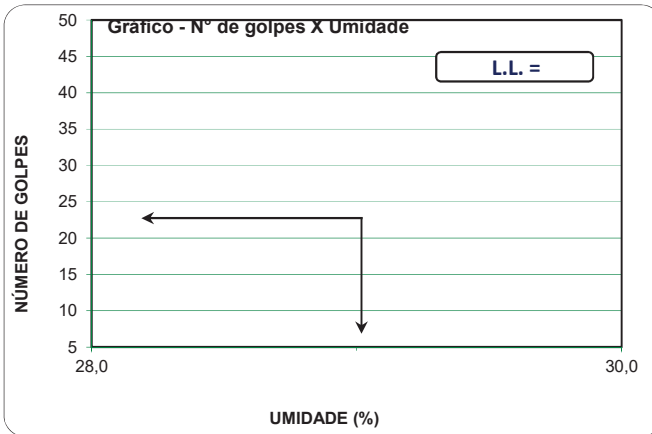
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 12,3  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 10,36 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,942 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,78  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com % retido, cor marrom |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248773,37 - 174354,68       |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-57   | <b>Operador:</b> Ythalo                          |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

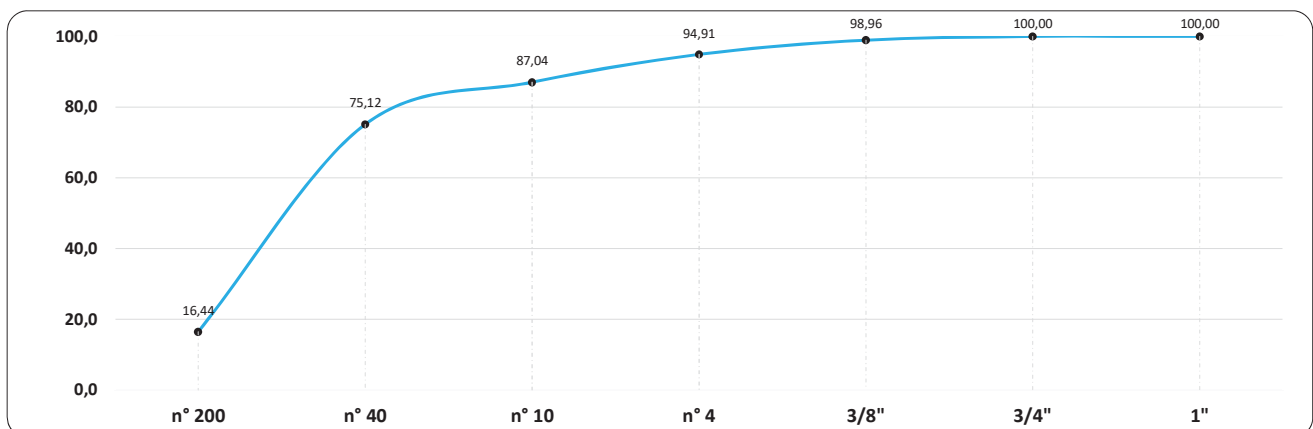


|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com % retido, cor marrom |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248773,37 - 174354,68       |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-57   | <b>Operador:</b> Ythalo                          |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 1     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 5,09   |
| Retido n° 10        | 127,01  | Cápsula + solo + água (g) | 99,35 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 7,87   |
| Passa n° 10, umida  | 872,99  | Cápsula + solo (g)        | 99,01 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 13,69  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,34  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 58,68  |
| Passa n° 10, seca   | 852,99  | Cápsula (g)               | 12,37 | Passante 0,075 mm          | 16,44  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 86,64 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,4   | Retido 0,075 mm            | 83,56  |
| Amostra total, seca | 99,61   | Fator de correção         | 0,996 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |                             |              |       |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|-------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 | % passante da amostra total | Peneira (mm) |       |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total |                             |              |       |
| 3"                     |                 |                  |                 |                             |              | 76,20 |
| 2"                     |                 |                  |                 |                             |              | 50,80 |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |                             |              | 38,10 |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 100,00       | 25,40 |
| 3/4"                   |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 100,00       | 19,10 |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |                             |              | 12,70 |
| 3/8"                   | 10,17           |                  | 1,04            | 1,04                        | 98,96        | 9,52  |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |                             |              | 6,38  |
| n° 4                   | 39,74           |                  | 4,06            | 5,09                        | 94,91        | 4,76  |
| n° 8                   |                 |                  |                 |                             |              | 2,38  |
| n° 10                  | 77,10           |                  | 7,87            | 12,96                       | 87,04        | 2,00  |
| n° 16                  |                 |                  |                 |                             |              | 1,19  |
| n° 20                  |                 |                  |                 |                             |              | 0,80  |
| n° 30                  |                 |                  |                 |                             |              | 0,59  |
| n° 40                  | 13,64           | 13,69            | 11,92           | 24,88                       | 75,12        | 0,42  |
| n° 50                  |                 |                  |                 |                             |              | 0,30  |
| n° 80                  |                 |                  |                 |                             |              | 0,18  |
| n° 100                 |                 |                  |                 |                             |              | 0,15  |
| n° 200                 | 67,15           | 67,41            | 58,68           | 83,56                       | 16,44        | 0,074 |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 70

Data: 02/12/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silte arenosa com retido, cor marrom. |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8247792,89 - 173549,31                    |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-70   | <b>Operador:</b> Jaimisson                                    |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.       |        |                            |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|--------|----------------------------|
| UMIDADE CALCULADA     | 10,5         | 12,5         | 14,5         | 16,5         | 18,6         | <b>Higroscópica</b>   |            |        | PESO AM. UM. 5.000         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 9,00         | 11,00        | 13,00        | 15,00        | 17,00        | CAP. N°   | 24         | 7      | PESO AM. SEC. 4934         |
| CILINDRO N°           | 52           | 2            | 53           | 51           | 57           | CAP. + S. UM.   | 110,66     | 105,10 | <b>Condições do ensaio</b> |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8420         | 8620         | 9185         | 8680         | 9350         | CAP. + S. SEC.  | 108,95     | 104,29 | Proctor: <b>NORMAL</b>     |
| PESO DO CILINDRO      | 4835         | 4692         | 5000         | 4586         | 5394         | PESO ÁGUA   | 1,71       | 0,81   | N° golpes: 12              |
| SOLO UMIDO            | 3585         | 3928         | 4185         | 4094         | 3956         | TARA CAP.   | 13,93      | 12,47  | N° camada: 5               |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.094        | 2.114        | 2.123        | 2.096        | 2.078        | PESO S. SEC.  | 95,02      | 91,82  | H inicial: 11,45           |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,712        | 1,858        | 1,971        | 1,953        | 1,904        | TEOR DE UM.   | 1,8        | 0,9    | Soquete: 4,5 LBS           |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | <b>1,3</b> |        | Disco: 2 1/2 "             |
| ÁGUA ADICIONADA       | 450          | 550          | 650          | 750          | 850          | <b>Hot<sup>1</sup>: 14,7 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,722 g/cm<sup>3</sup></b> |            |        |                            |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| TEOR DE UMIDADE       | 10,5         | 12,5         | 14,5         | 16,5         | 18,6         |   |            |        |                            |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,550</b> | <b>1,652</b> | <b>1,721</b> | <b>1,676</b> | <b>1,606</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |            |        |                            |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 02/12/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 03/12/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,00 | 2,00 |      |
| 04/12/2020    | 48 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 05/12/2020    | 72 h  |      | 2,04 | 2,03 | 2,02 |      |
| 06/12/2020    | 96 h  |      | 2,08 | 2,05 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,82 | 1,79 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K 0,102656 |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|------------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura    | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 17,00   | 1,75   | 24,00   | 2,46   | 11,00   | 1,13   |            |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 26,00   | 2,67   | 44,00   | 4,52   | 20,00   | 2,05   |            |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 37,00   | 3,80   | 63,00   | 6,47   | 31,00   | 3,18   |            |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 48,00   | 4,93   | 81,00   | 8,32   | 42,00   | 4,31   |            |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 60,00   | 6,16   | 96,00   | 9,85   | 55,00   | 5,65   |            |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 83,00   | 8,52   | 114,00  | 11,70  | 70,00   | 7,19   |            |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 125,00  | 12,83  | 159,00  | 16,32  | 108,00  | 11,09  |            |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 166,00  | 17,04  | 208,00  | 21,35  | 153,00  | 15,71  |            |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 4,93   | PC=     | 8,32   | PC=     | 4,31   |            |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 8,52   | PC'=    | 11,70  | PC'=    | 7,19   |            |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 7,01   | ISC=    | 11,83  | ISC=    | 6,13   |            |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 8,08   | ISC'=   | 11,10  | ISC'=   | 6,81   |            |        |

**Resultados adotados**

**8,08**

**11,83**

**6,81**

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

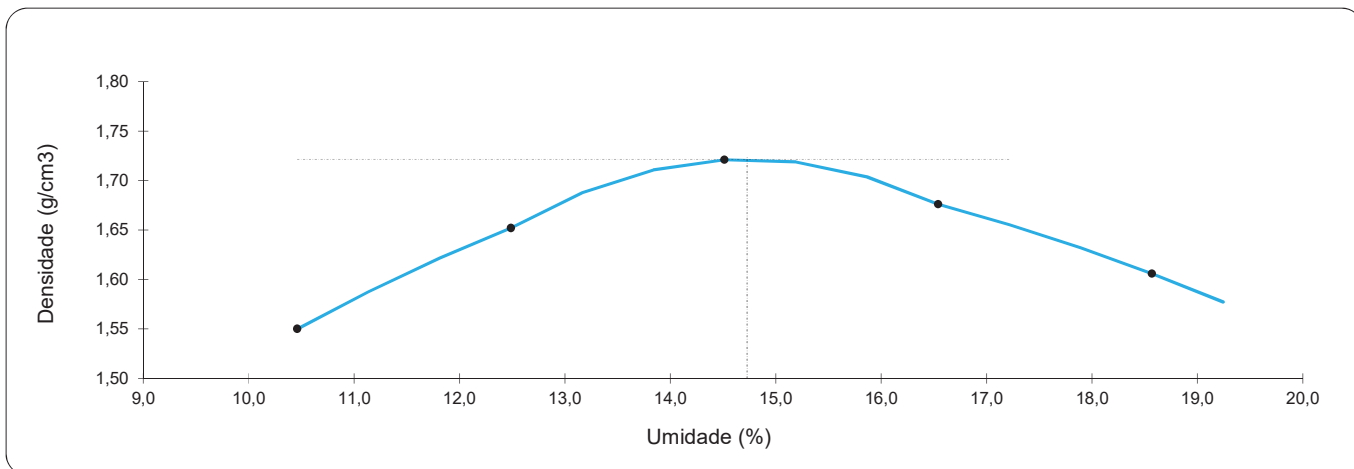
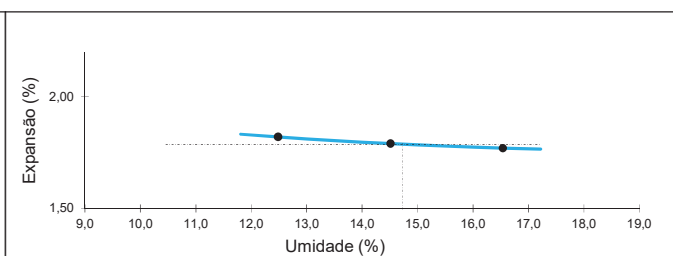
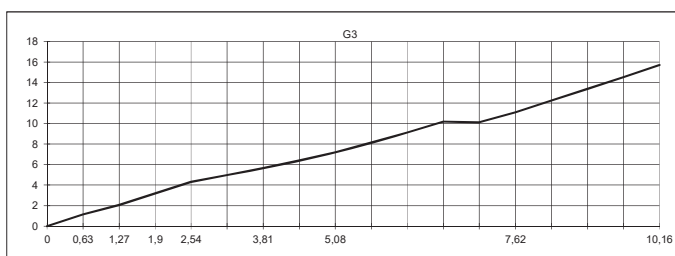
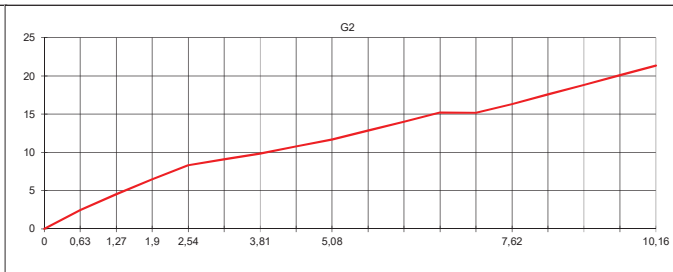
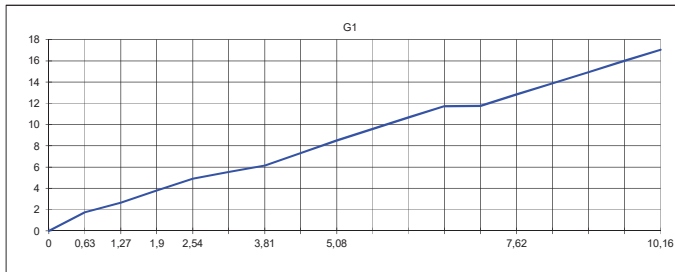
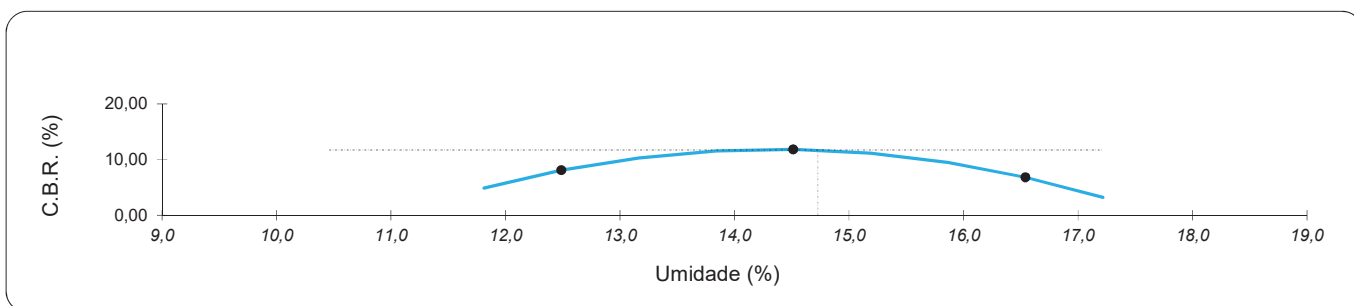


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

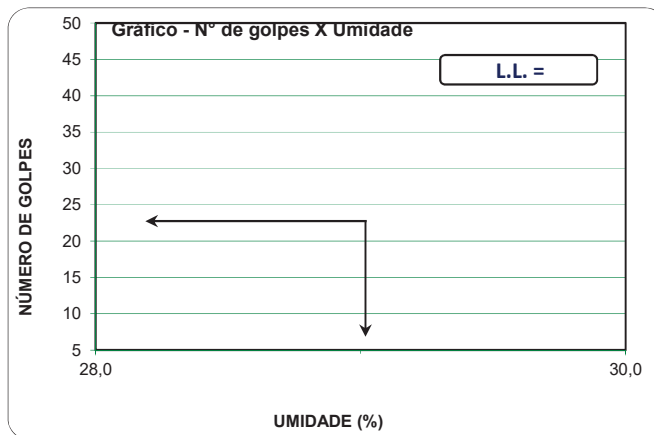
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 14,7  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 11,71 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,722 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,79  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silte arenosa com retido, cor marrom. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247792,89 - 173549,31                    |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-70   | <b>Operador:</b> Jaimisson                                    |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

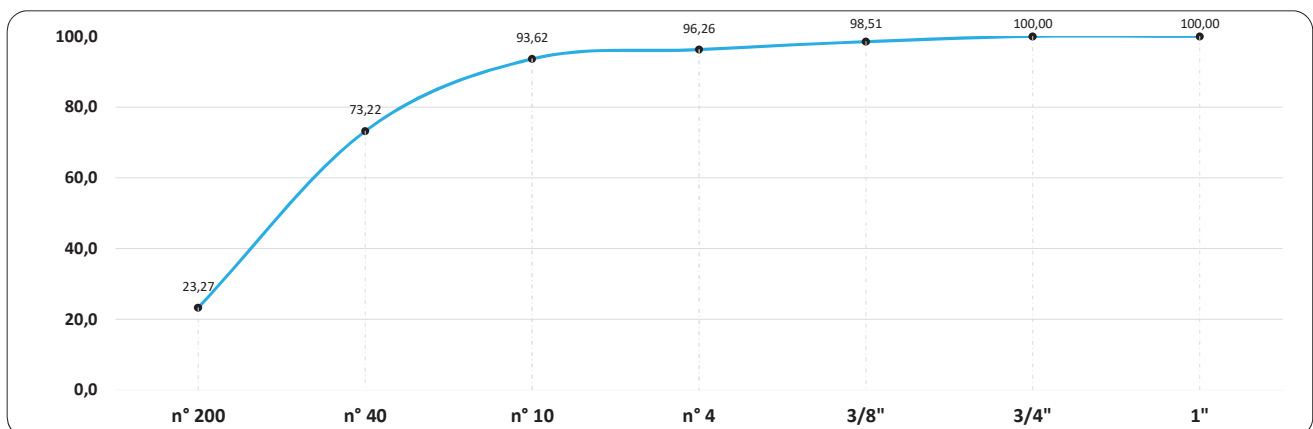
| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silte arenosa com retido, cor marrom. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247792,89 - 173549,31                    |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-70   | <b>Operador:</b> Jaimisson                                    |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 19     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 3,74   |
| Retido n° 10        | 62,49   | Cápsula + solo + água (g) | 105,24 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 2,63   |
| Passa n° 10, umida  | 937,51  | Cápsula + solo (g)        | 104,62 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 21,80  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,62   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 49,94  |
| Passa n° 10, seca   | 917,51  | Cápsula (g)               | 12,14  | Passante 0,075 mm          | 23,27  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 92,48  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,7    | Retido 0,075 mm            | 76,73  |
| Amostra total, seca | 99,33   | Fator de correção         | 0,993  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |                             |              |  |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|--|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 | % passante da amostra total | Peneira (mm) |  |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total |                             |              |  |
| 3"                     |                 |                  |                 |                             | 76,20        |  |
| 2"                     |                 |                  |                 |                             | 50,80        |  |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |                             | 38,10        |  |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 25,40        |  |
| 3/4"                   |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 19,10        |  |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |                             | 12,70        |  |
| 3/8"                   | 14,59           |                  | 1,49            | 1,49                        | 9,52         |  |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |                             | 6,38         |  |
| n° 4                   | 22,11           |                  | 2,26            | 3,74                        | 4,76         |  |
| n° 8                   |                 |                  |                 |                             | 2,38         |  |
| n° 10                  | 25,79           |                  | 2,63            | 6,38                        | 2,00         |  |
| n° 16                  |                 |                  |                 |                             | 1,19         |  |
| n° 20                  |                 |                  |                 |                             | 0,80         |  |
| n° 30                  |                 |                  |                 |                             | 0,59         |  |
| n° 40                  | 21,65           | 21,80            | 20,41           | 26,78                       | 0,42         |  |
| n° 50                  |                 |                  |                 |                             | 0,30         |  |
| n° 80                  |                 |                  |                 |                             | 0,18         |  |
| n° 100                 |                 |                  |                 |                             | 0,15         |  |
| n° 200                 | 52,99           | 53,35            | 49,94           | 76,73                       | 0,074        |  |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 73

Data: 27/11/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silte arenosa com retido, cor marrom. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247868,02 - 174044,59                    |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-73   | <b>Operador:</b> Denner                                       |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.       |       |                            |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|-------|----------------------------|
| UMIDADE CALCULADA     | 11,7         | 13,7         | 15,8         | 17,9         | 19,9         | <b>Higroscópica</b>   |            |       | PESO AM. UM. 5.000         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | CAP. N°   | 21         | 95    | PESO AM. SEC. 4836         |
| CILINDRO N°           | 29           | 31           | 28           | 30           | 32           | CAP. + S. UM.   | 90,81      | 90,65 | <b>Condições do ensaio</b> |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8885         | 8820         | 9200         | 9450         | 9320         | CAP. + S. SEC.  | 88,08      | 88,30 | Proctor: <b>NORMAL</b>     |
| PESO DO CILINDRO      | 5016         | 4590         | 4715         | 4890         | 4895         | PESO ÁGUA   | 2,73       | 2,35  | N° golpes: 12              |
| SOLO UMIDO            | 3869         | 4230         | 4485         | 4560         | 4425         | TARA CAP.   | 13,50      | 13,45 | N° camada: 5               |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.087        | 2.110        | 2.105        | 2.128        | 2.130        | PESO S. SEC.  | 74,58      | 74,85 | H inicial: 11,45           |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,854        | 2,005        | 2,131        | 2,143        | 2,077        | TEOR DE UM.   | 3,7        | 3,1   | Soquete: 4,5 LBS           |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | <b>3,4</b> |       | Disco: 2 1/2 "             |
| ÁGUA ADICIONADA       | 400          | 500          | 600          | 700          | 800          | <b>Hot<sup>1</sup>: 16,4 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,844 g/cm<sup>3</sup></b> |            |       |                            |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| TEOR DE UMIDADE       | 11,7         | 13,7         | 15,8         | 17,9         | 19,9         |   |            |       |                            |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,660</b> | <b>1,763</b> | <b>1,840</b> | <b>1,818</b> | <b>1,732</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |            |       |                            |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 27/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 28/11/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,00 | 2,00 |      |
| 29/11/2020    | 48 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 30/11/2020    | 72 h  |      | 2,03 | 2,02 | 2,02 |      |
| 01/12/2020    | 96 h  |      | 2,06 | 2,04 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,80 | 1,78 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K 0,102656 |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|------------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura    | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 14,00   | 1,44   | 24,00   | 2,46   | 9,00    | 0,92   |            |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 26,00   | 2,67   | 45,00   | 4,62   | 16,00   | 1,64   |            |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 40,00   | 4,11   | 60,00   | 6,16   | 27,00   | 2,77   |            |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 58,00   | 5,95   | 78,00   | 8,01   | 35,00   | 3,59   |            |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 74,00   | 7,60   | 94,00   | 9,65   | 47,00   | 4,82   |            |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 90,00   | 9,24   | 108,00  | 11,09  | 58,00   | 5,95   |            |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 122,00  | 12,52  | 165,00  | 16,94  | 92,00   | 9,44   |            |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 164,00  | 16,84  | 210,00  | 21,56  | 122,00  | 12,52  |            |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 5,95   | PC=     | 8,01   | PC=     | 3,59   |            |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 9,24   | PC'=    | 11,09  | PC'=    | 5,95   |            |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 8,47   | ISC=    | 11,39  | ISC=    | 5,11   |            |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 8,76   | ISC'=   | 10,51  | ISC'=   | 5,65   |            |        |

**Resultados adotados**

**8,76**

**11,39**

**5,65**

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

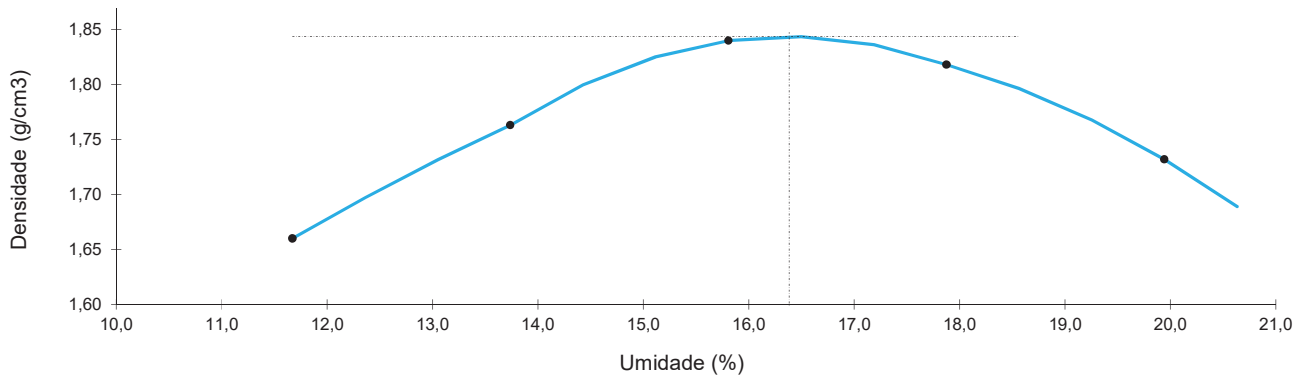
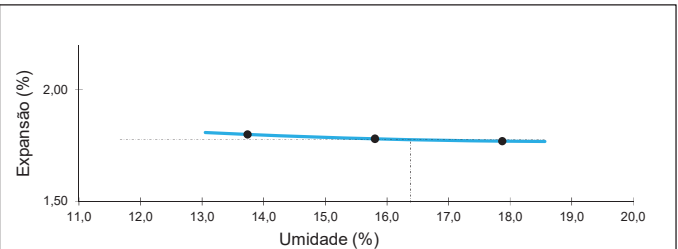
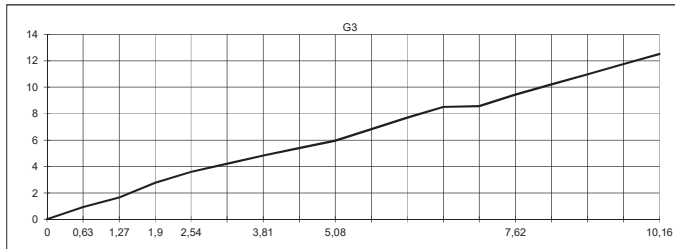
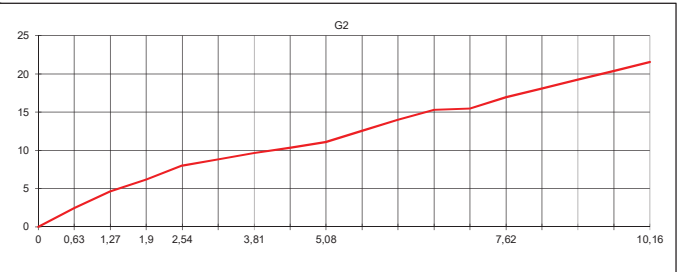
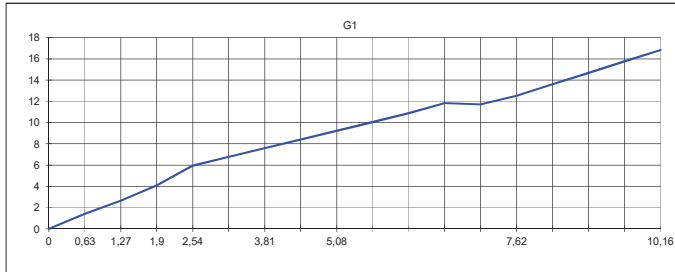
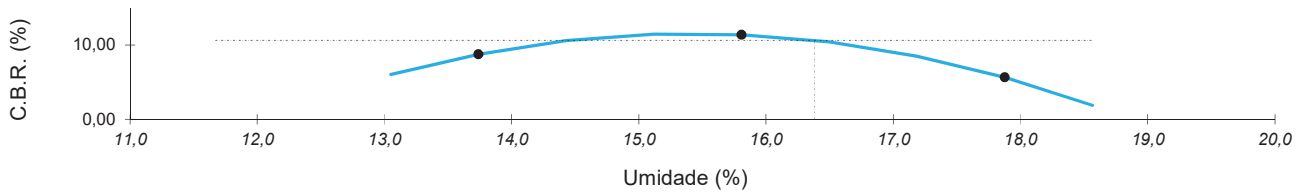


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

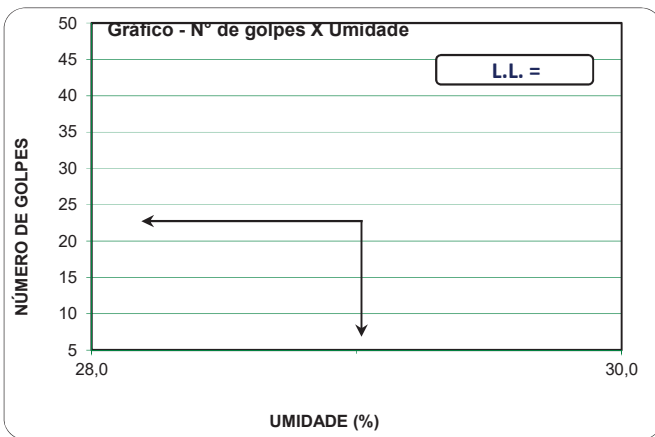
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 16,4  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 10,63 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,844 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,78  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silte arenosa com retido, cor marrom. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247868,02 - 174044,59                    |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-73   | <b>Operador:</b> Denner                                       |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

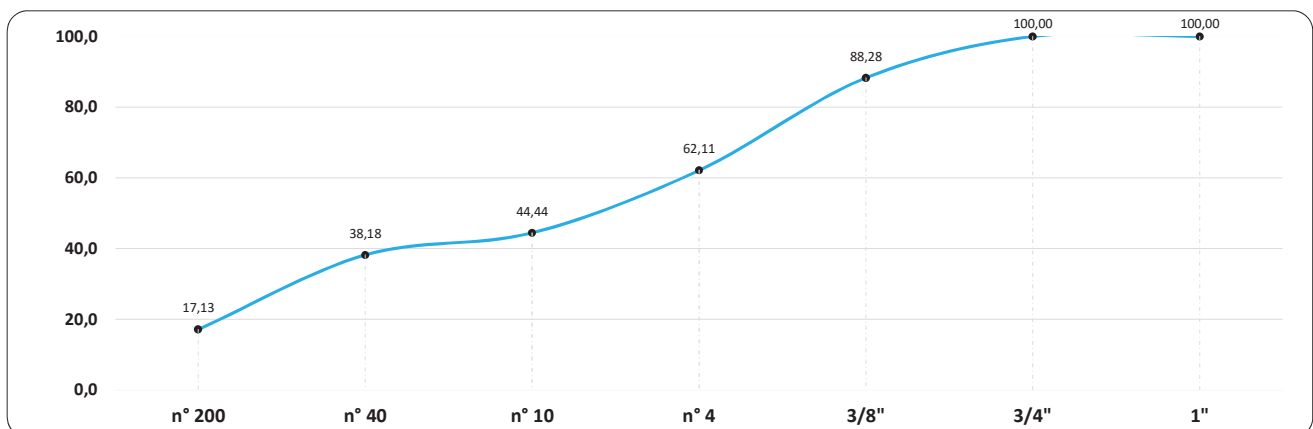


|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silte arenosa com retido, cor marrom. |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8247868,02 - 174044,59                    |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-73   | <b>Operador:</b> Denner                                       |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 108    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 37,89  |
| Retido n° 10        | 544,49  | Cápsula + solo + água (g) | 110,41 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 17,67  |
| Passa n° 10, umida  | 455,51  | Cápsula + solo (g)        | 110,02 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 14,08  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,39   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 21,05  |
| Passa n° 10, seca   | 435,51  | Cápsula (g)               | 21,79  | Passante 0,075 mm          | 17,13  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 88,23  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,4    | Retido 0,075 mm            | 82,87  |
| Amostra total, seca | 99,56   | Fator de correção         | 0,996  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |                             |              |  |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|--|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 | % passante da amostra total | Peneira (mm) |  |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total |                             |              |  |
| 3"                     |                 |                  |                 |                             | 76,20        |  |
| 2"                     |                 |                  |                 |                             | 50,80        |  |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |                             | 38,10        |  |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 25,40        |  |
| 3/4"                   |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 19,10        |  |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |                             | 12,70        |  |
| 3/8"                   | 114,90          |                  | 11,72           | 11,72                       | 9,52         |  |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |                             | 6,38         |  |
| n° 4                   | 256,41          |                  | 26,16           | 37,89                       | 4,76         |  |
| n° 8                   |                 |                  |                 |                             | 2,38         |  |
| n° 10                  | 173,18          |                  | 17,67           | 55,56                       | 2,00         |  |
| n° 16                  |                 |                  |                 |                             | 1,19         |  |
| n° 20                  |                 |                  |                 |                             | 0,80         |  |
| n° 30                  |                 |                  |                 |                             | 0,59         |  |
| n° 40                  | 14,02           | 14,08            | 6,26            | 61,82                       | 0,42         |  |
| n° 50                  |                 |                  |                 |                             | 0,30         |  |
| n° 80                  |                 |                  |                 |                             | 0,18         |  |
| n° 100                 |                 |                  |                 |                             | 0,15         |  |
| n° 200                 | 47,17           | 47,38            | 21,05           | 82,87                       | 0,074        |  |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 74

Data: 02/12/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com % retido, cor marrom. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247675,80 - 173518,66        |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-74   | <b>Operador:</b> Jean                             |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |        |                     |       |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|--------|---------------------|-------|
| UMIDADE CALCULADA     | 10,0         | 12,0         | 14,0         | 16,1         | 18,1         | Higroscópica  |       |        | PESO AM. UM.        | 5.000 |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 9,00         | 11,00        | 13,00        | 15,00        | 17,00        | CAP. N°   | 27    | 135    | PESO AM. SEC.       | 4954  |
| CILINDRO N°           | 38           | 41           | 39           | 43           | 44           | CAP. + S. UM.   | 79,65 | 101,00 | Condições do ensaio |       |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8320         | 9100         | 8885         | 9550         | 8450         | CAP. + S. SEC.  | 79,01 | 100,25 | Proctor: NORMAL     |       |
| PESO DO CILINDRO      | 4738         | 5105         | 4740         | 5240         | 4315         | PESO ÁGUA   | 0,64  | 0,75   | N° golpes: 12       |       |
| SOLO UMIDO            | 3582         | 3995         | 4145         | 4310         | 4135         | TARA CAP.   | 13,52 | 13,46  | N° camada: 5        |       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.079        | 2.138        | 2.085        | 2.177        | 2.110        | PESO S. SEC.  | 65,49 | 86,79  | H inicial: 11,45    |       |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,723        | 1,869        | 1,988        | 1,980        | 1,960        | TEOR DE UM.   | 1,0   | 0,9    | Soquete: 4,5 LBS    |       |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 0,9   |        | Disco: 2 1/2 "      |       |
| ÁGUA ADICIONADA       | 450          | 550          | 650          | 750          | 850          | <b>Hot<sup>1</sup>: 14,4 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,745 g/cm<sup>3</sup></b> |       |        |                     |       |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |        |                     |       |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |        |                     |       |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |        |                     |       |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |        |                     |       |
| TEOR DE UMIDADE       | 10,0         | 12,0         | 14,0         | 16,1         | 18,1         |   |       |        |                     |       |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,566</b> | <b>1,668</b> | <b>1,743</b> | <b>1,706</b> | <b>1,660</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |        |                     |       |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 02/12/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 03/12/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,00 | 2,00 |      |
| 04/12/2020    | 48 h  |      | 2,04 | 2,02 | 2,01 |      |
| 05/12/2020    | 72 h  |      | 2,07 | 2,04 | 2,02 |      |
| 06/12/2020    | 96 h  |      | 2,09 | 2,06 | 2,04 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,83 | 1,80 | 1,78 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 15,00   | 1,54   | 28,00   | 2,87   | 10,00   | 1,03   |         |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 28,00   | 2,87   | 45,00   | 4,62   | 18,00   | 1,85   |         |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 40,00   | 4,11   | 60,00   | 6,16   | 28,00   | 2,87   |         |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 52,00   | 5,34   | 76,00   | 7,80   | 37,00   | 3,80   |         |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 65,00   | 6,67   | 90,00   | 9,24   | 49,00   | 5,03   |         |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 81,00   | 8,32   | 110,00  | 11,29  | 62,00   | 6,36   |         |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 109,00  | 11,19  | 138,00  | 14,17  | 79,00   | 8,11   |         |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 139,00  | 14,27  | 175,00  | 17,96  | 110,00  | 11,29  |         |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 5,34   | PC=     | 7,80   | PC=     | 3,80   |         |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 8,32   | PC'=    | 11,29  | PC'=    | 6,36   |         |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 7,59   | ISC=    | 11,10  | ISC=    | 5,40   |         |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 7,88   | ISC'=   | 10,71  | ISC'=   | 6,04   |         |        |

Resultados adotados

7,88

11,10

6,04

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

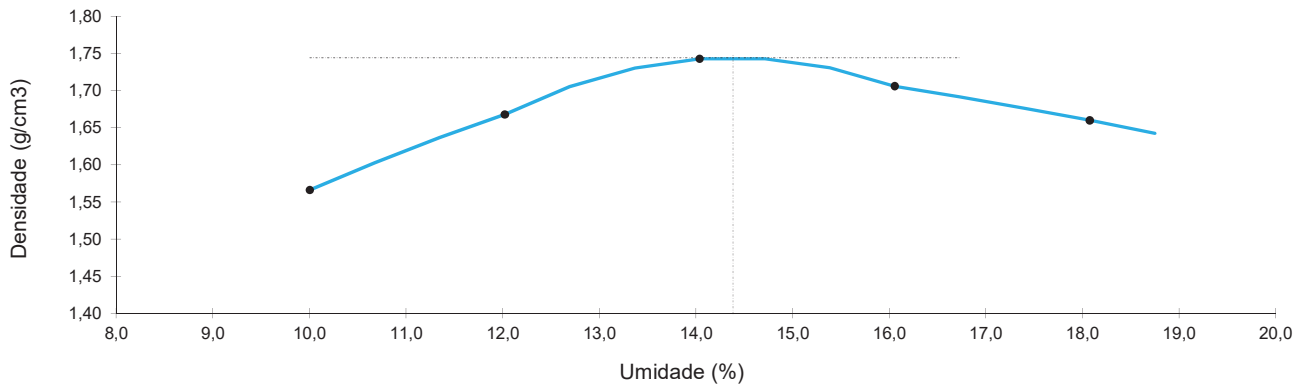
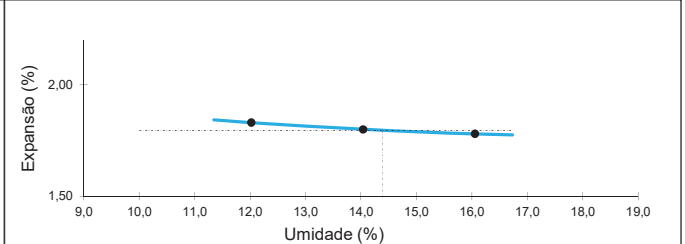
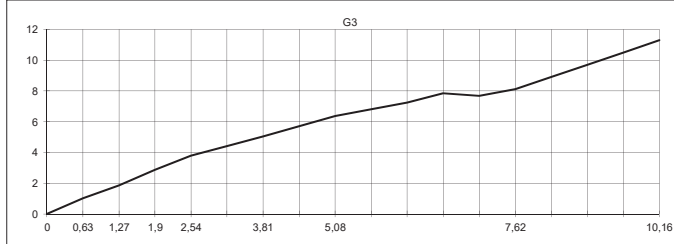
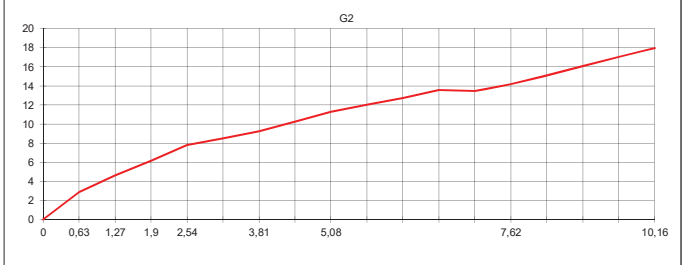
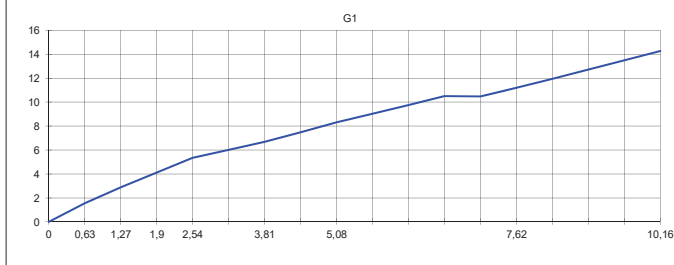
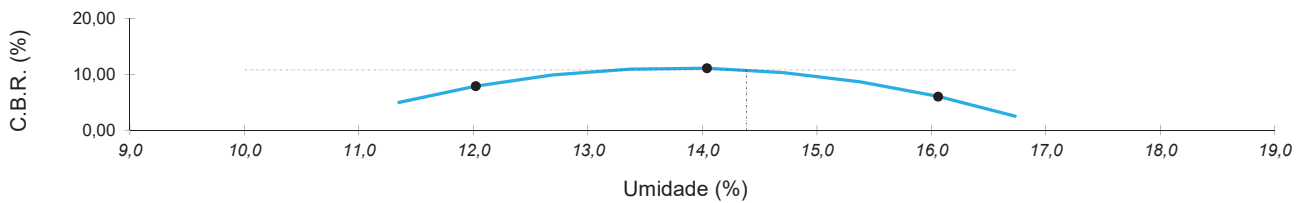


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

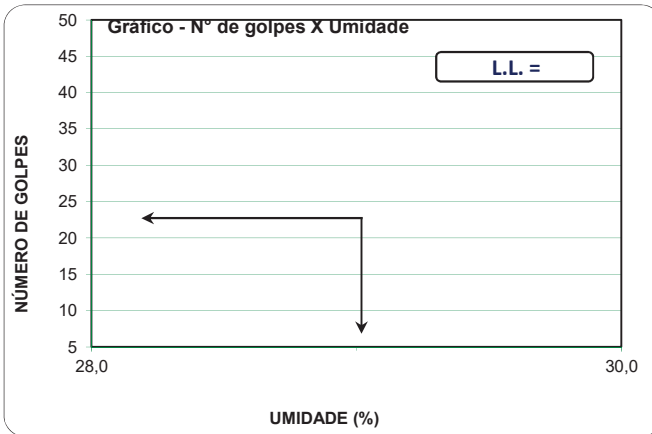
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 14,4  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 10,82 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,745 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,8   | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com % retido, cor marrom. |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8247675,80 - 173518,66        |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-74   | <b>Operador:</b> Jean                             |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila com % retido, cor marrom.

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8247675,80 - 173518,66

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-74

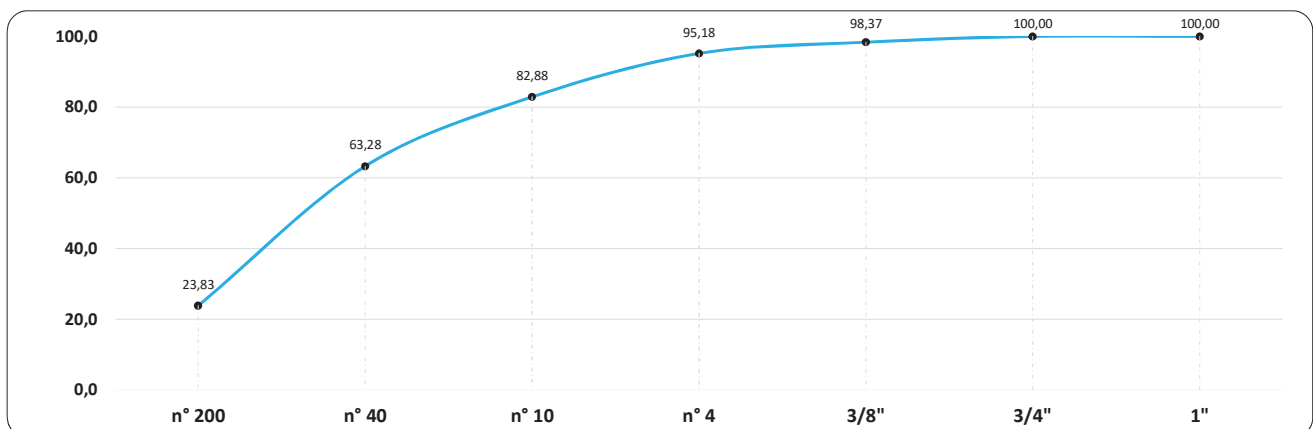
Operador: Jean

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total úmida | 1000,00 | Cápsula n°                | 108   | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 4,82   |
| Retido n° 10        | 167,82  | Cápsula + solo + água (g) | 76,50 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 12,31  |
| Passa n° 10, umida  | 832,18  | Cápsula + solo (g)        | 76,05 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 23,64  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,45  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 39,45  |
| Passa n° 10, seca   | 812,18  | Cápsula (g)               | 21,79 | Passante 0,075 mm          | 23,83  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 54,26 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,8   | Retido 0,075 mm            | 76,17  |
| Amostra total, seca | 99,18   | Fator de correção         | 0,992 |                            |        |

### Análise Granulométrica

| Peneira (pol.) | Material retido |                  |                 | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total |                             |              |
| 3"             |                 |                  |                 |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                  |                 |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                  |                 |                             | 38,10        |
| 1"             |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 25,40        |
| 3/4"           |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                  |                 |                             | 12,70        |
| 3/8"           | 15,96           |                  | 1,63            | 1,63                        | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                  |                 |                             | 6,38         |
| n° 4           | 31,24           |                  | 3,19            | 4,82                        | 4,76         |
| n° 8           |                 |                  |                 |                             | 2,38         |
| n° 10          | 120,62          |                  | 12,31           | 17,12                       | 2,00         |
| n° 16          |                 |                  |                 |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                  |                 |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                  |                 |                             | 0,59         |
| n° 40          | 23,45           | 23,64            | 19,60           | 36,72                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                  |                 |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                  |                 |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                  |                 |                             | 0,15         |
| n° 200         | 47,21           | 47,60            | 39,45           | 76,17                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 75

Data: 02/12/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silte arenosa com pedregulho, cor marrom. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247676,94 - 173699,01                        |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-75   | <b>Operador:</b> Jaimisson  |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.       |        |                            |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|--------|----------------------------|
| UMIDADE CALCULADA     | 10,0         | 12,0         | 14,0         | 16,1         | 18,1         | <b>Higroscópica</b>   |            |        | PESO AM. UM. 5.000         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | CAP. N°   | 41         | 75     | PESO AM. SEC. 4911         |
| CILINDRO N°           | 56           | 11           | 8            | 9            | 3            | CAP. + S. UM.   | 111,60     | 100,25 | <b>Condições do ensaio</b> |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8350         | 9000         | 9060         | 8000         | 8630         | CAP. + S. SEC.  | 110,05     | 98,65  | Proctor: <b>NORMAL</b>     |
| PESO DO CILINDRO      | 4850         | 5205         | 4984         | 4016         | 4823         | PESO ÁGUA   | 1,55       | 1,60   | N° golpes: 12              |
| SOLO UMIDO            | 3500         | 3795         | 4076         | 3984         | 3807         | TARA CAP.   | 13,67      | 19,51  | N° camada: 5               |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.149        | 2.131        | 2.100        | 2.105        | 2.099        | PESO S. SEC.  | 96,38      | 79,14  | H inicial: 11,45           |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,629        | 1,781        | 1,941        | 1,893        | 1,814        | TEOR DE UM.   | 1,6        | 2,0    | Soquete: 4,5 LBS           |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | <b>1,8</b> |        | Disco: 2 1/2 "             |
| ÁGUA ADICIONADA       | 400          | 500          | 600          | 700          | 800          | <b>Hot<sup>1</sup>: 14,3 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,703 g/cm<sup>3</sup></b> |            |        |                            |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| TEOR DE UMIDADE       | 10,0         | 12,0         | 14,0         | 16,1         | 18,1         |   |            |        |                            |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,481</b> | <b>1,590</b> | <b>1,702</b> | <b>1,631</b> | <b>1,536</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |            |        |                            |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 02/12/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 03/12/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,00 | 2,00 |      |
| 04/12/2020    | 48 h  |      | 2,03 | 2,01 | 2,01 |      |
| 05/12/2020    | 72 h  |      | 2,05 | 2,04 | 2,03 |      |
| 06/12/2020    | 96 h  |      | 2,09 | 2,06 | 2,04 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,83 | 1,80 | 1,78 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K 0,102656 |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|------------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura    | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 15,00   | 1,54   | 25,00   | 2,57   | 10,00   | 1,03   |            |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 27,00   | 2,77   | 37,00   | 3,80   | 17,00   | 1,75   |            |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 35,00   | 3,59   | 49,00   | 5,03   | 25,00   | 2,57   |            |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 42,00   | 4,31   | 62,00   | 6,36   | 33,00   | 3,39   |            |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 54,00   | 5,54   | 74,00   | 7,60   | 42,00   | 4,31   |            |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 62,00   | 6,36   | 82,00   | 8,42   | 52,00   | 5,34   |            |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 73,00   | 7,49   | 93,00   | 9,55   | 65,00   | 6,67   |            |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 85,00   | 8,73   | 105,00  | 10,78  | 77,00   | 7,90   |            |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 4,31   | PC=     | 6,36   | PC=     | 3,39   |            |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 6,36   | PC'=    | 8,42   | PC'=    | 5,34   |            |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 6,13   | ISC=    | 9,05   | ISC=    | 4,82   |            |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 6,04   | ISC'=   | 7,98   | ISC'=   | 5,06   |            |        |

**Resultados adotados**

**6,13**

**9,05**

**5,06**

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

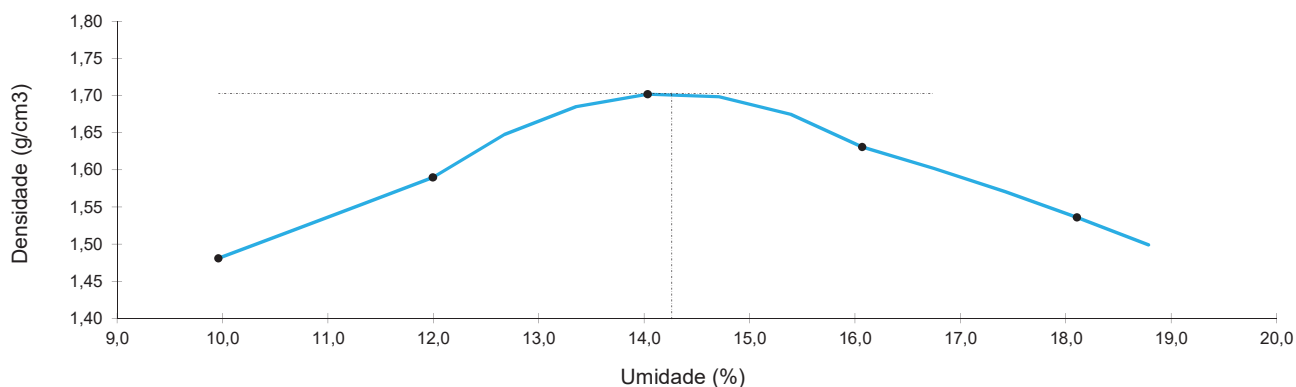
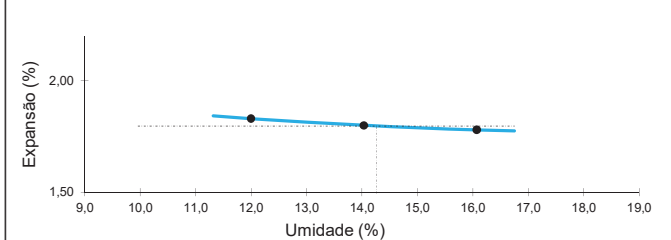
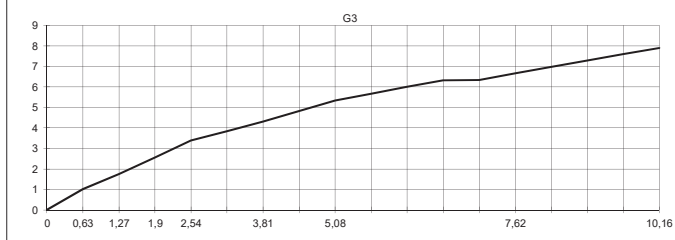
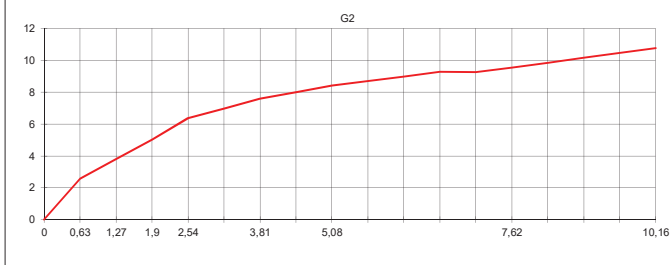
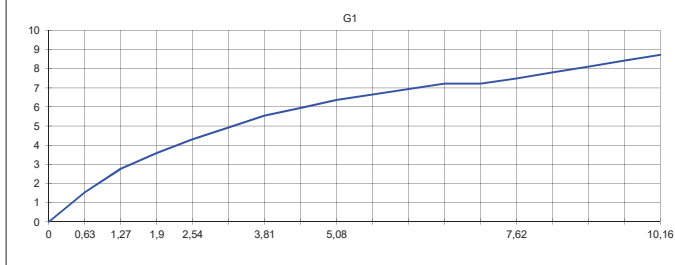
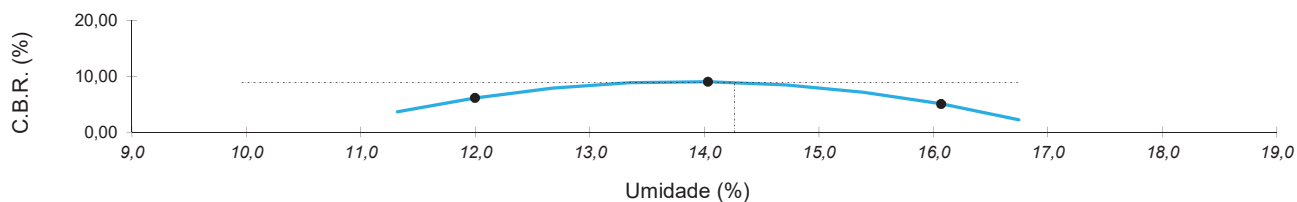


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

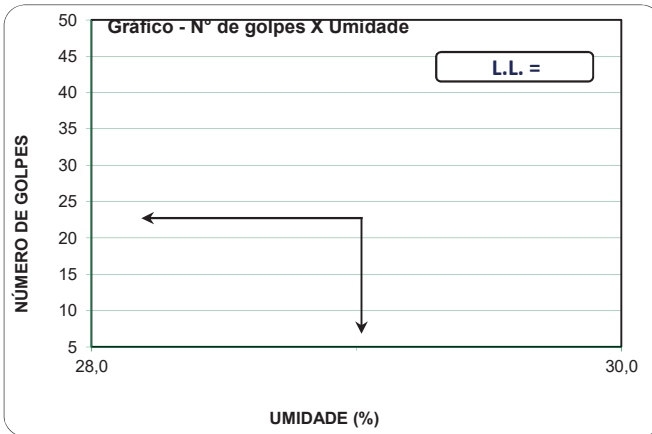
|                     |       |                   |                      |      |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 14,3  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 8,95 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,703 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,8  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silte arenosa com pedregulho, cor marrom. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247676,94 - 173699,01                        |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-75   | <b>Operador:</b> Jaimisson  |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |
| Número de golpes          |  |  |   |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

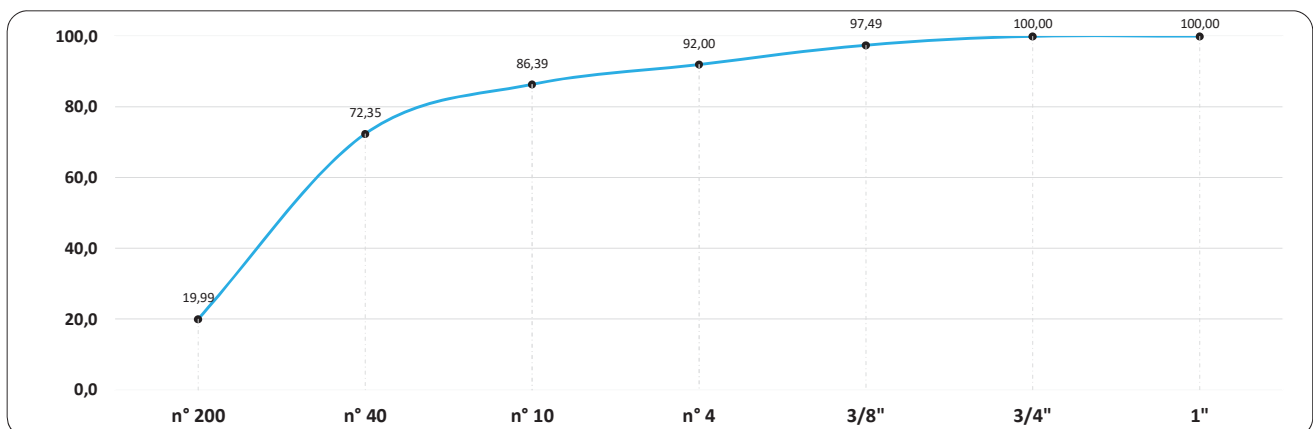


|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silte arenosa com pedregulho, cor marrom. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247676,94 - 173699,01                        |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-75   | <b>Operador:</b> Jaimisson  |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 98    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 8,00   |
| Retido n° 10        | 133,39  | Cápsula + solo + água (g) | 95,64 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 5,61   |
| Passa n° 10, umida  | 866,61  | Cápsula + solo (g)        | 95,20 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 16,25  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,44  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 52,36  |
| Passa n° 10, seca   | 846,61  | Cápsula (g)               | 27,74 | Passante 0,075 mm          | 19,99  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 67,46 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,7   | Retido 0,075 mm            | 80,01  |
| Amostra total, seca | 99,35   | Fator de correção         | 0,994 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |                             |              |  |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|--|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 | % passante da amostra total | Peneira (mm) |  |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total |                             |              |  |
| 3"                     |                 |                  |                 |                             | 76,20        |  |
| 2"                     |                 |                  |                 |                             | 50,80        |  |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |                             | 38,10        |  |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 25,40        |  |
| 3/4"                   |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 19,10        |  |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |                             | 12,70        |  |
| 3/8"                   | 24,64           |                  | 2,51            | 2,51                        | 9,52         |  |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |                             | 6,38         |  |
| n° 4                   | 53,74           |                  | 5,48            | 8,00                        | 4,76         |  |
| n° 8                   |                 |                  |                 |                             | 2,38         |  |
| n° 10                  | 55,01           |                  | 5,61            | 13,61                       | 2,00         |  |
| n° 16                  |                 |                  |                 |                             | 1,19         |  |
| n° 20                  |                 |                  |                 |                             | 0,80         |  |
| n° 30                  |                 |                  |                 |                             | 0,59         |  |
| n° 40                  | 16,14           | 16,25            | 14,03           | 27,65                       | 0,42         |  |
| n° 50                  |                 |                  |                 |                             | 0,30         |  |
| n° 80                  |                 |                  |                 |                             | 0,18         |  |
| n° 100                 |                 |                  |                 |                             | 0,15         |  |
| n° 200                 | 60,22           | 60,61            | 52,36           | 80,01                       | 0,074        |  |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 80

Data: 27/11/2020

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com retido, cor rosa claro. |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248094,59 - 174362,88         |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-80   | <b>Operador:</b> Denner                            |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.       |        |                            |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|--------|----------------------------|
| UMIDADE CALCULADA     | 5,9          | 7,9          | 10,0         | 12,0         | 14,0         | <b>Higroscópica</b>   |            |        | PESO AM. UM. 5.000         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 4,00         | 6,00         | 8,00         | 10,00        | 12,00        | CAP. N°   | 56         | 137    | PESO AM. SEC. 4911         |
| CILINDRO N°           | 23           | 25           | 24           | 27           | 26           | CAP. + S. UM.   | 112,02     | 110,07 | <b>Condições do ensaio</b> |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8285         | 8870         | 9395         | 8395         | 8400         | CAP. + S. SEC.  | 110,57     | 108,24 | Proctor: <b>NORMAL</b>     |
| PESO DO CILINDRO      | 4526         | 4860         | 5165         | 4285         | 4190         | PESO ÁGUA   | 1,45       | 1,83   | N° golpes: 12              |
| SOLO UMIDO            | 3759         | 4010         | 4230         | 4110         | 4210         | TARA CAP.   | 25,90      | 13,23  | N° camada: 5               |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.151        | 2.121        | 2.102        | 2.058        | 2.151        | PESO S. SEC.  | 84,67      | 95,01  | H inicial: 11,45           |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,748        | 1,891        | 2,012        | 1,997        | 1,957        | TEOR DE UM.   | 1,7        | 1,9    | Soquete: 4,5 LBS           |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | <b>1,8</b> |        | Disco: 2 1/2 "             |
| ÁGUA ADICIONADA       | 200          | 300          | 400          | 500          | 600          | <b>Hot<sup>1</sup>: 10,2 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,831 g/cm<sup>3</sup></b> |            |        |                            |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| TEOR DE UMIDADE       | 5,9          | 7,9          | 10,0         | 12,0         | 14,0         |   |            |        |                            |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,651</b> | <b>1,752</b> | <b>1,830</b> | <b>1,783</b> | <b>1,716</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |            |        |                            |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 27/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 28/11/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,00 | 2,00 |      |
| 29/11/2020    | 48 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 30/11/2020    | 72 h  |      | 2,03 | 2,02 | 2,02 |      |
| 01/12/2020    | 96 h  |      | 2,05 | 2,03 | 2,02 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,79 | 1,77 | 1,76 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K 0,102656 |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|------------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura    | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 18,00   | 1,85   | 26,00   | 2,67   | 10,00   | 1,03   |            |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 30,00   | 3,08   | 48,00   | 4,93   | 17,00   | 1,75   |            |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 42,00   | 4,31   | 65,00   | 6,67   | 28,00   | 2,87   |            |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 60,00   | 6,16   | 82,00   | 8,42   | 38,00   | 3,90   |            |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 76,00   | 7,80   | 103,00  | 10,57  | 49,00   | 5,03   |            |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 93,00   | 9,55   | 122,00  | 12,52  | 60,00   | 6,16   |            |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 133,00  | 13,65  | 185,00  | 18,99  | 94,00   | 9,65   |            |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 169,00  | 17,35  | 250,00  | 25,66  | 125,00  | 12,83  |            |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 6,16   | PC=     | 8,42   | PC=     | 3,90   |            |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 9,55   | PC'=    | 12,52  | PC'=    | 6,16   |            |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 8,76   | ISC=    | 11,97  | ISC=    | 5,55   |            |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 9,05   | ISC'=   | 11,88  | ISC'=   | 5,84   |            |        |

**Resultados adotados**

**9,05**

**11,97**

**5,84**

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

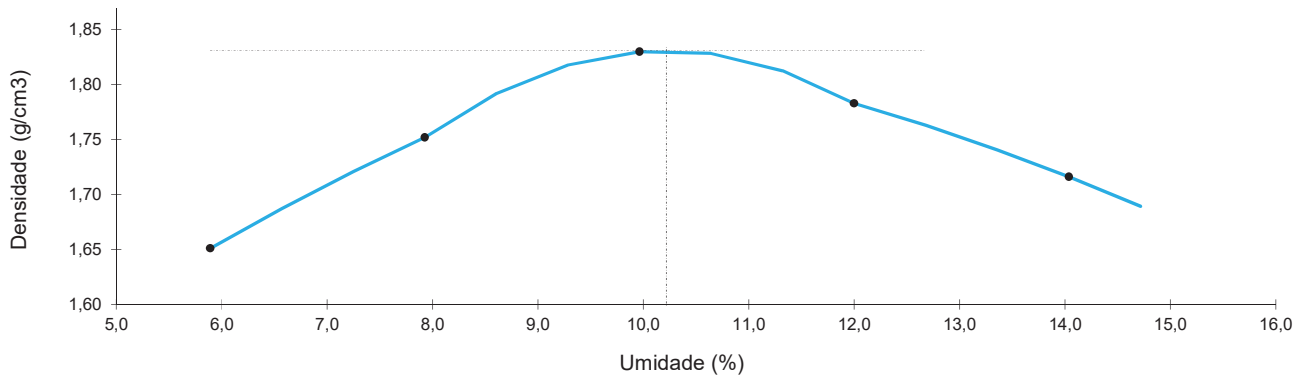
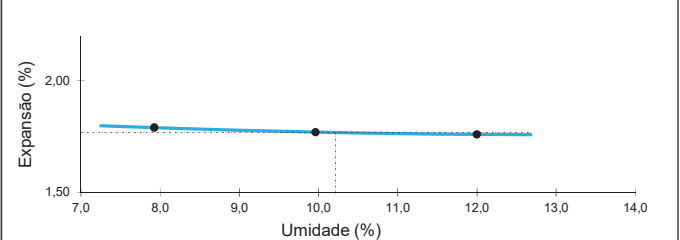
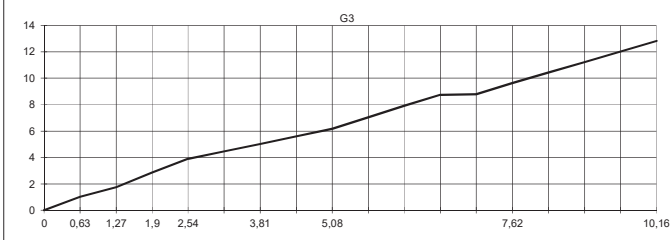
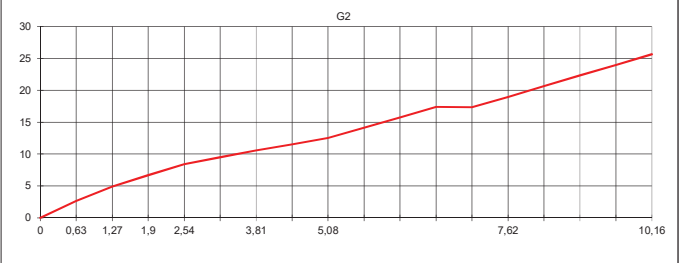
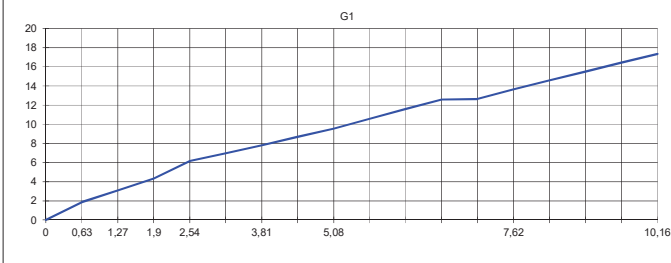
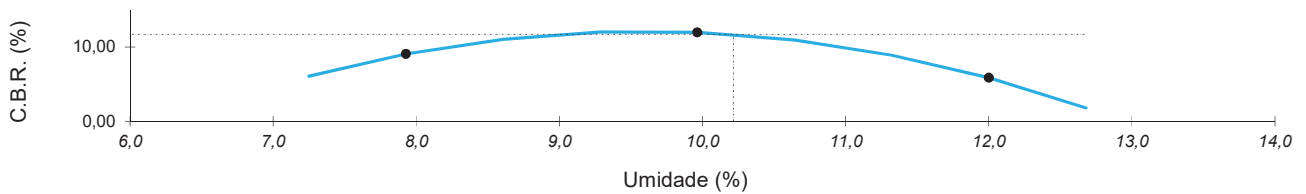


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

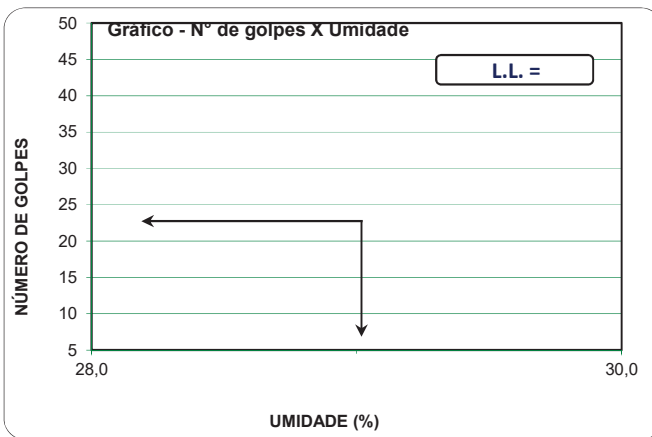
|                     |       |                   |                      |      |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 10,2  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 11,7 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,831 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,77 | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com retido, cor rosa claro. |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248094,59 - 174362,88         |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-80   | <b>Operador:</b> Denner                            |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

**CLIENTE:** SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

**Material:** Silte com retido, cor rosa claro.

**OBRA:** CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

**Coordenadas:** 8248094,59 - 174362,88

**LOCAL:** COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

**Rastreabilidade:** ST-80

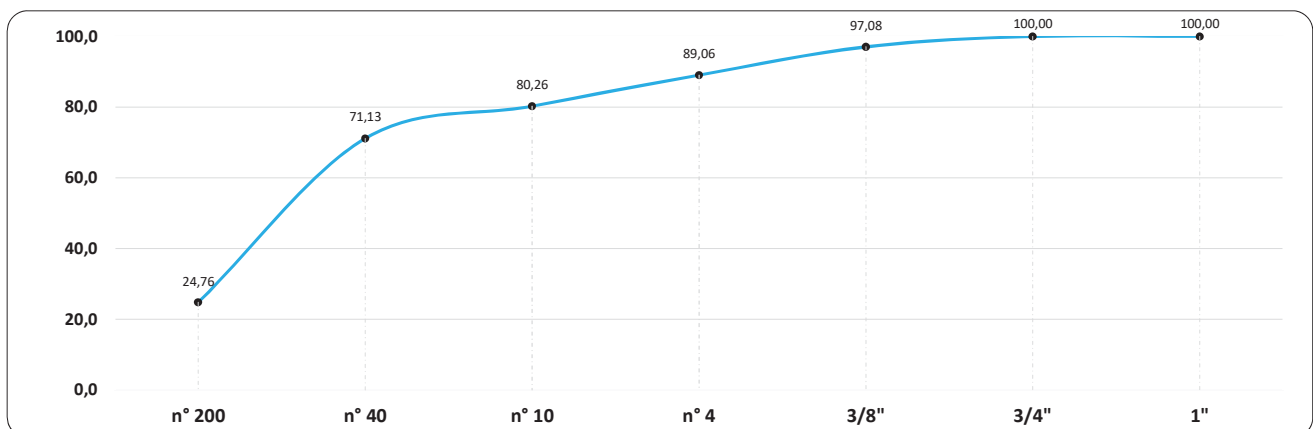
**Operador:** Denner

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 35     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 10,94  |
| Retido n° 10        | 193,42  | Cápsula + solo + água (g) | 107,41 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 8,80   |
| Passa n° 10, umida  | 806,58  | Cápsula + solo (g)        | 106,99 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 11,38  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,42   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 46,37  |
| Passa n° 10, seca   | 786,58  | Cápsula (g)               | 13,93  | Passante 0,075 mm          | 24,76  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 93,06  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,5    | Retido 0,075 mm            | 75,24  |
| Amostra total, seca | 99,55   | Fator de correção         | 0,996  |                            |        |

### Análise Granulométrica

| Peneira (pol.) | Material retido |                  |                 | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total |                             |              |
| 3"             |                 |                  |                 |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                  |                 |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                  |                 |                             | 38,10        |
| 1"             |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 25,40        |
| 3/4"           |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                  |                 |                             | 12,70        |
| 3/8"           | 28,63           |                  | 2,92            | 2,92                        | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                  |                 |                             | 6,38         |
| n° 4           | 78,59           |                  | 8,02            | 10,94                       | 4,76         |
| n° 8           |                 |                  |                 |                             | 2,38         |
| n° 10          | 86,20           |                  | 8,80            | 19,74                       | 2,00         |
| n° 16          |                 |                  |                 |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                  |                 |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                  |                 |                             | 0,59         |
| n° 40          | 11,33           | 11,38            | 9,13            | 28,87                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                  |                 |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                  |                 |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                  |                 |                             | 0,15         |
| n° 200         | 57,51           | 57,77            | 46,37           | 75,24                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 84

Data: 02/12/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com pedregulho, cor marrom. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248392,01 - 172965,93          |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-84   | <b>Operador:</b> Jaimisson                          |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.   |        |                     |       |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|--------|--------|---------------------|-------|
| UMIDADE CALCULADA     | 10,6         | 12,7         | 14,7         | 16,7         | 18,8         | Higroscópica  |        |        | PESO AM. UM.        | 5.000 |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 9,00         | 11,00        | 13,00        | 15,00        | 17,00        | CAP. N°   | 28     | 194    | PESO AM. SEC.       | 4926  |
| CILINDRO N°           | 4            | 12           | 22           | 24           | 17           | CAP. + S. UM.   | 105,64 | 107,89 | Condições do ensaio |       |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8950         | 7600         | 8485         | 9400         | 8050         | CAP. + S. SEC.  | 104,55 | 106,30 | Proctor: NORMAL     |       |
| PESO DO CILINDRO      | 5250         | 3700         | 4315         | 5165         | 3890         | PESO ÁGUA   | 1,09   | 1,59   | N° golpes: 12       |       |
| SOLO UMIDO            | 3700         | 3900         | 4170         | 4235         | 4160         | TARA CAP.   | 18,85  | 13,88  | N° camada: 5        |       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.108        | 2.059        | 2.076        | 2.102        | 2.110        | PESO S. SEC.  | 85,7   | 92,42  | H inicial: 11,45    |       |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,755        | 1,894        | 2,009        | 2,015        | 1,972        | TEOR DE UM.   | 1,3    | 1,7    | Soquete: 4,5 LBS    |       |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 1,5    |        | Disco: 2 1/2 "      |       |
| ÁGUA ADICIONADA       | 450          | 550          | 650          | 750          | 850          | <b>Hot<sup>1</sup>: 15,2 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,755 g/cm<sup>3</sup></b> |        |        |                     |       |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |       |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |       |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |       |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |       |
| TEOR DE UMIDADE       | 10,6         | 12,7         | 14,7         | 16,7         | 18,8         |   |        |        |                     |       |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,586</b> | <b>1,681</b> | <b>1,752</b> | <b>1,726</b> | <b>1,661</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |        |        |                     |       |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 02/12/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 03/12/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,00 | 2,00 |      |
| 04/12/2020    | 48 h  |      | 2,03 | 2,01 | 2,01 |      |
| 05/12/2020    | 72 h  |      | 2,05 | 2,03 | 2,02 |      |
| 06/12/2020    | 96 h  |      | 2,08 | 2,05 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,82 | 1,79 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 17,00   | 1,75   | 27,00   | 2,77   | 12,00   | 1,23   |         |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 26,00   | 2,67   | 45,00   | 4,62   | 20,00   | 2,05   |         |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 37,00   | 3,80   | 56,00   | 5,75   | 29,00   | 2,98   |         |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 51,00   | 5,24   | 70,00   | 7,19   | 37,00   | 3,80   |         |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 62,00   | 6,36   | 87,00   | 8,93   | 45,00   | 4,62   |         |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 77,00   | 7,90   | 110,00  | 11,29  | 53,00   | 5,44   |         |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 90,00   | 9,24   | 140,00  | 14,37  | 69,00   | 7,08   |         |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 117,00  | 12,01  | 189,00  | 19,40  | 94,00   | 9,65   |         |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 5,24   | PC=     | 7,19   | PC=     | 3,80   |         |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 7,90   | PC'=    | 11,29  | PC'=    | 5,44   |         |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 7,45   | ISC=    | 10,22  | ISC=    | 5,40   |         |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 7,50   | ISC'=   | 10,71  | ISC'=   | 5,16   |         |        |

Resultados adotados

7,50

10,71

5,40

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

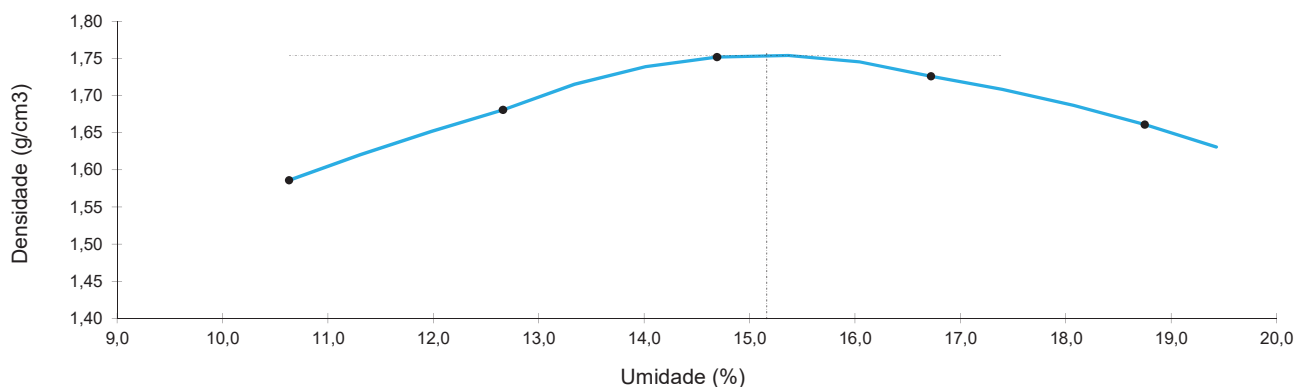
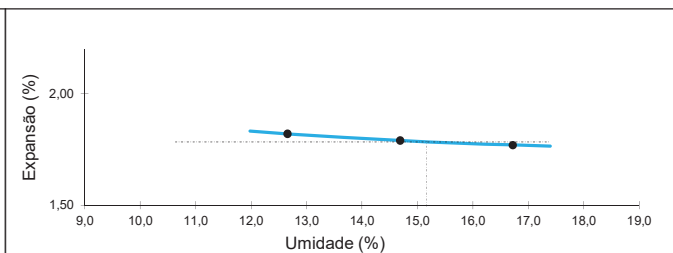
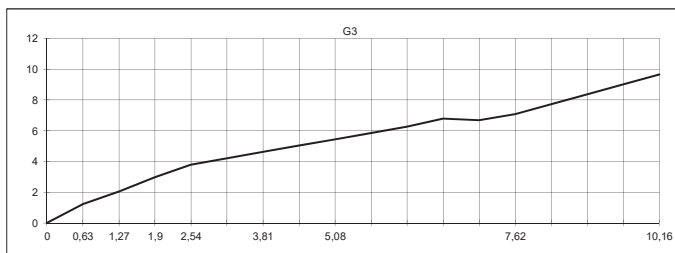
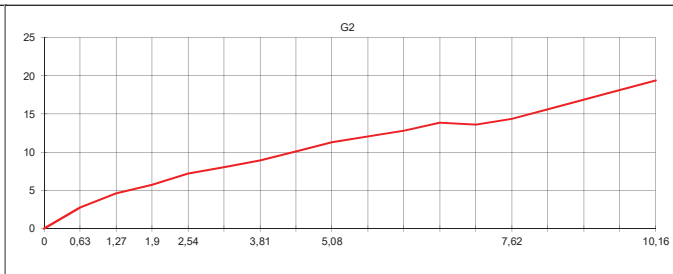
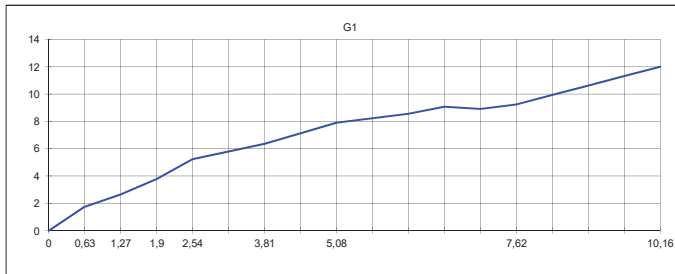
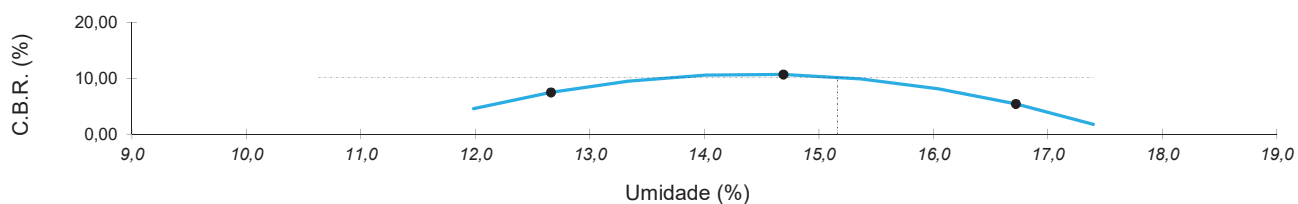


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

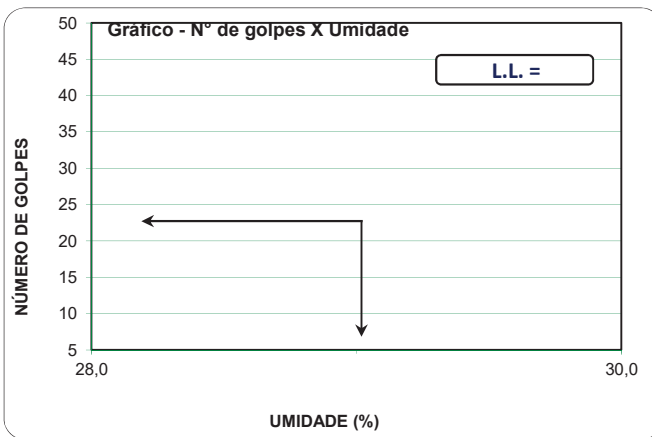
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 15,2  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 10,24 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,755 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,78  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com pedregulho, cor marrom. |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248392,01 - 172965,93          |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-84   | <b>Operador:</b> Jaimisson                          |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

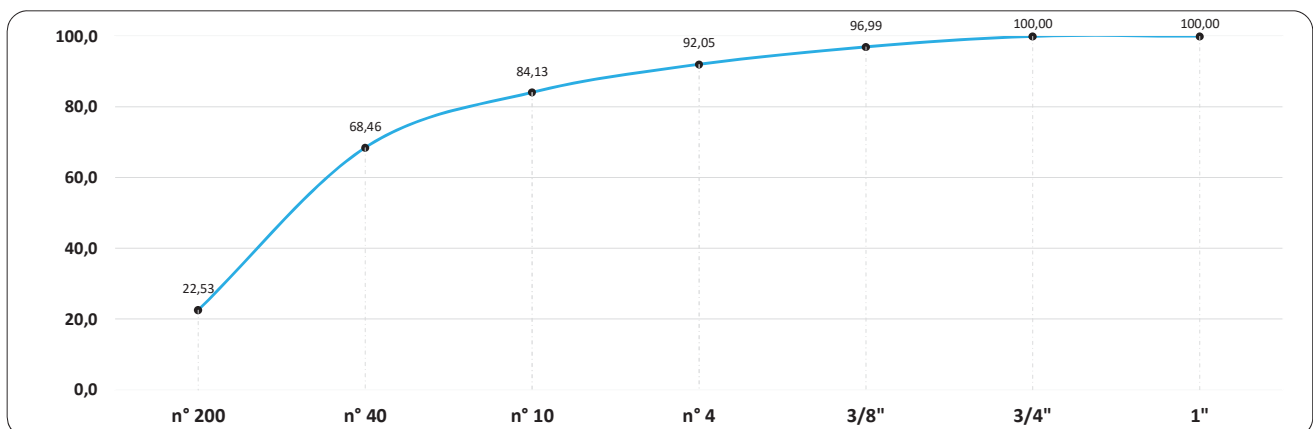


|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com pedregulho, cor marrom. |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248392,01 - 172965,93          |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-84   | <b>Operador:</b> Jaimisson                          |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 13     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 7,95   |
| Retido n° 10        | 155,55  | Cápsula + solo + água (g) | 100,36 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 7,92   |
| Passa n° 10, umida  | 844,45  | Cápsula + solo (g)        | 99,75  | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 18,62  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,61   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 45,94  |
| Passa n° 10, seca   | 824,45  | Cápsula (g)               | 13,20  | Passante 0,075 mm          | 22,53  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 86,55  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,7    | Retido 0,075 mm            | 77,47  |
| Amostra total, seca | 99,30   | Fator de correção         | 0,993  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |                             |              |  |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|--|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 | % passante da amostra total | Peneira (mm) |  |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total |                             |              |  |
| 3"                     |                 |                  |                 |                             | 76,20        |  |
| 2"                     |                 |                  |                 |                             | 50,80        |  |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |                             | 38,10        |  |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 25,40        |  |
| 3/4"                   |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 19,10        |  |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |                             | 12,70        |  |
| 3/8"                   | 29,48           |                  | 3,01            | 3,01                        | 9,52         |  |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |                             | 6,38         |  |
| n° 4                   | 48,44           |                  | 4,94            | 7,95                        | 4,76         |  |
| n° 8                   |                 |                  |                 |                             | 2,38         |  |
| n° 10                  | 77,63           |                  | 7,92            | 15,87                       | 2,00         |  |
| n° 16                  |                 |                  |                 |                             | 1,19         |  |
| n° 20                  |                 |                  |                 |                             | 0,80         |  |
| n° 30                  |                 |                  |                 |                             | 0,59         |  |
| n° 40                  | 18,49           | 18,62            | 15,66           | 31,54                       | 0,42         |  |
| n° 50                  |                 |                  |                 |                             | 0,30         |  |
| n° 80                  |                 |                  |                 |                             | 0,18         |  |
| n° 100                 |                 |                  |                 |                             | 0,15         |  |
| n° 200                 | 54,22           | 54,60            | 45,94           | 77,47                       | 0,074        |  |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 85

Data: 07/12/2020

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com pedregulho, cor amarela. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248212,99 - 173007,02           |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-85   | <b>Operador:</b> Ythalo                              |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.       |        |                            |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|--------|----------------------------|
| UMIDADE CALCULADA     | 8,2          | 10,3         | 12,3         | 14,4         | 16,4         | <b>Higroscópica</b>   |            |        | PESO AM. UM. 5.000         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 6,00         | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | CAP. N°   | 7          | 75     | PESO AM. SEC. 4897         |
| CILINDRO N°           | 35           | 45           | 42           | 4            | 22           | CAP. + S. UM.   | 110,65     | 102,25 | <b>Condições do ensaio</b> |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8580         | 8305         | 9050         | 9285         | 8220         | CAP. + S. SEC.  | 108,50     | 100,65 | Proctor: <b>NORMAL</b>     |
| PESO DO CILINDRO      | 5050         | 4510         | 5008         | 5250         | 4315         | PESO ÁGUA   | 2,15       | 1,60   | N° golpes: 12              |
| SOLO UMIDO            | 3530         | 3795         | 4042         | 4035         | 3905         | TARA CAP.   | 12,47      | 19,51  | N° camada: 5               |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.119        | 2.100        | 2.099        | 2.108        | 2.076        | PESO S. SEC.  | 96,03      | 81,14  | H inicial: 11,45           |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,666        | 1,807        | 1,926        | 1,914        | 1,881        | TEOR DE UM.   | 2,2        | 2,0    | Soquete: 4,5 LBS           |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | <b>2,1</b> |        | Disco: 2 1/2 "             |
| ÁGUA ADICIONADA       | 300          | 400          | 500          | 600          | 700          | <b>Hot<sup>1</sup>: 12,6 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,716 g/cm<sup>3</sup></b> |            |        |                            |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| TEOR DE UMIDADE       | 8,2          | 10,3         | 12,3         | 14,4         | 16,4         |   |            |        |                            |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,539</b> | <b>1,639</b> | <b>1,715</b> | <b>1,674</b> | <b>1,616</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |            |        |                            |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 07/12/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 08/12/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,00 | 2,00 |      |
| 09/12/2020    | 48 h  |      | 2,02 | 2,02 | 2,01 |      |
| 10/12/2020    | 72 h  |      | 2,04 | 2,03 | 2,02 |      |
| 11/12/2020    | 96 h  |      | 2,06 | 2,05 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,80 | 1,79 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K 0,102656 |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|------------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura    | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 16,00   | 1,64   | 26,00   | 2,67   | 12,00   | 1,23   |            |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 24,00   | 2,46   | 37,00   | 3,80   | 20,00   | 2,05   |            |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 35,00   | 3,59   | 53,00   | 5,44   | 28,00   | 2,87   |            |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 50,00   | 5,13   | 72,00   | 7,39   | 37,00   | 3,80   |            |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 64,00   | 6,57   | 90,00   | 9,24   | 46,00   | 4,72   |            |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 78,00   | 8,01   | 112,00  | 11,50  | 60,00   | 6,16   |            |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 116,00  | 11,91  | 142,00  | 14,58  | 82,00   | 8,42   |            |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 152,00  | 15,60  | 188,00  | 19,30  | 124,00  | 12,73  |            |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 5,13   | PC=     | 7,39   | PC=     | 3,80   |            |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 8,01   | PC'=    | 11,50  | PC'=    | 6,16   |            |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 7,30   | ISC=    | 10,51  | ISC=    | 5,40   |            |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 7,59   | ISC'=   | 10,90  | ISC'=   | 5,84   |            |        |

Resultados adotados

7,59

10,90

5,84

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

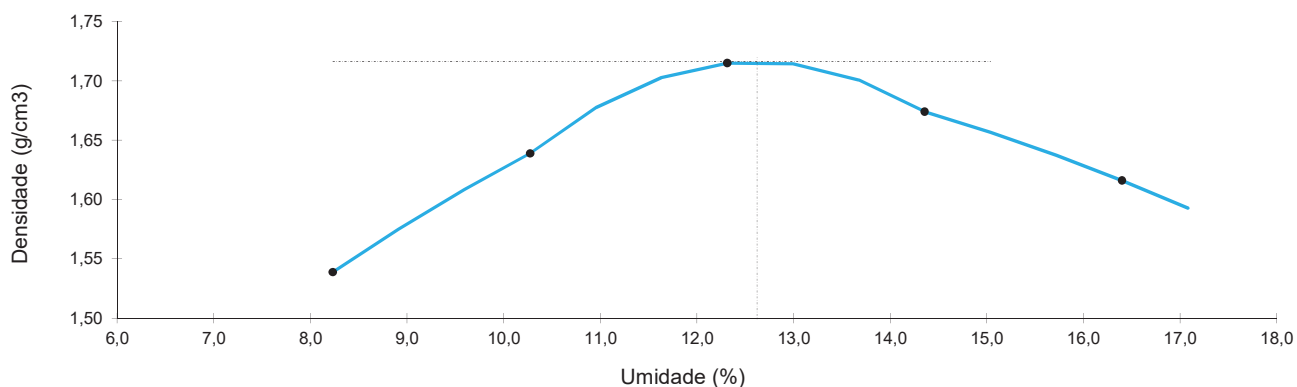
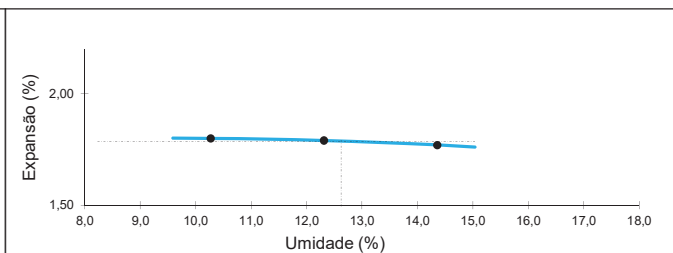
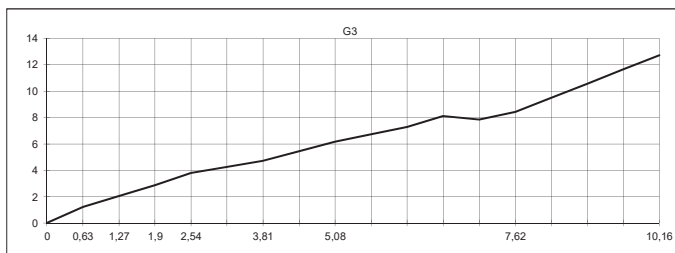
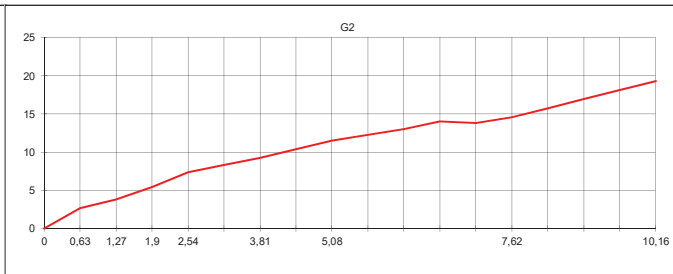
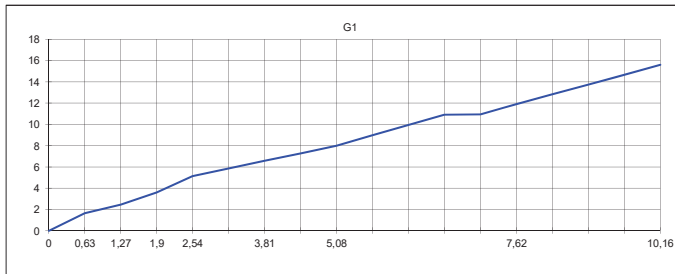
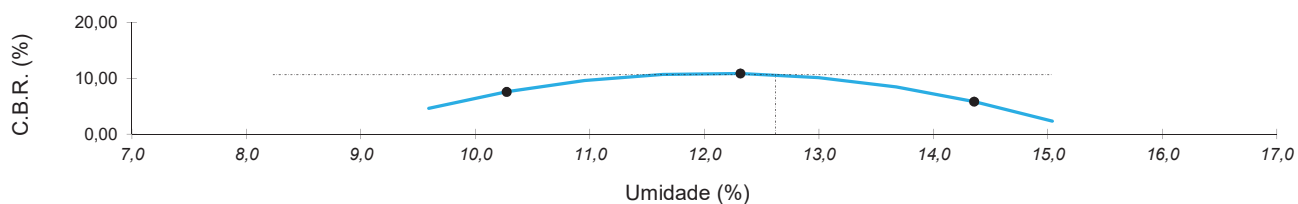


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

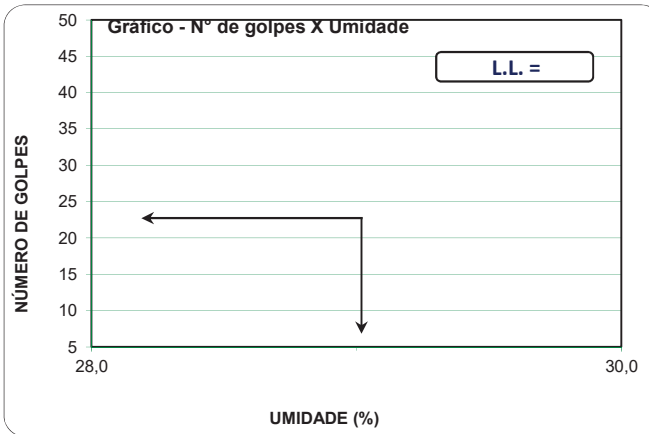
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 12,6  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 10,68 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,716 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,79  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com pedregulho, cor amarela. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248212,99 - 173007,02           |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-85   | <b>Operador:</b> Ythalo                              |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

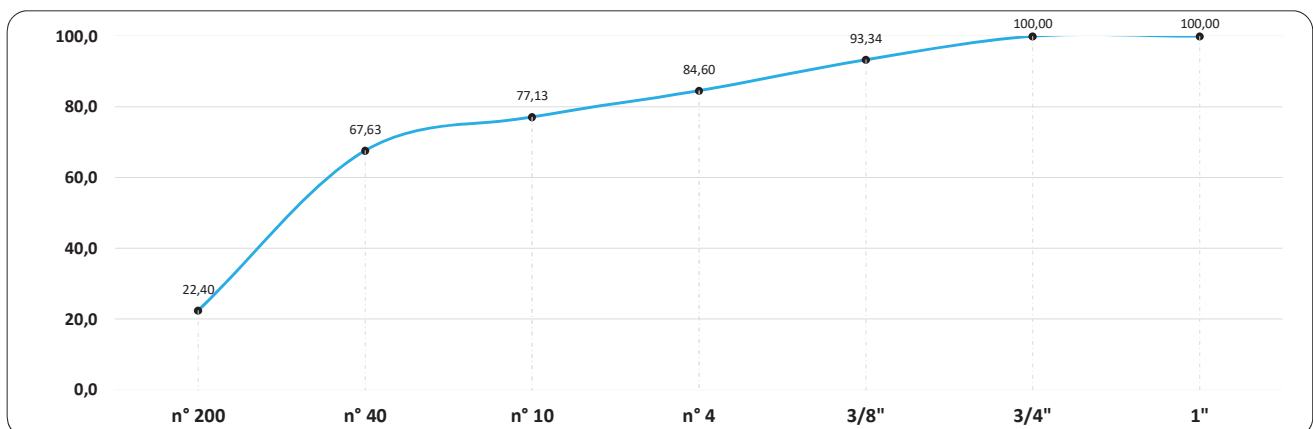
| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com pedregulho, cor amarela. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248212,99 - 173007,02           |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-85   | <b>Operador:</b> Ythalo                              |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 108    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 15,40  |
| Retido n° 10        | 224,10  | Cápsula + solo + água (g) | 110,94 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 7,47   |
| Passa n° 10, umida  | 775,90  | Cápsula + solo (g)        | 110,33 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 12,31  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,61   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 45,24  |
| Passa n° 10, seca   | 755,90  | Cápsula (g)               | 21,79  | Passante 0,075 mm          | 22,40  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 88,54  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,7    | Retido 0,075 mm            | 77,60  |
| Amostra total, seca | 99,32   | Fator de correção         | 0,993  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |                             |              |  |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|--|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 | % passante da amostra total | Peneira (mm) |  |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total |                             |              |  |
| 3"                     |                 |                  |                 |                             | 76,20        |  |
| 2"                     |                 |                  |                 |                             | 50,80        |  |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |                             | 38,10        |  |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 25,40        |  |
| 3/4"                   |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 19,10        |  |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |                             | 12,70        |  |
| 3/8"                   | 65,27           |                  | 6,66            | 6,66                        | 9,52         |  |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |                             | 6,38         |  |
| n° 4                   | 85,62           |                  | 8,74            | 15,40                       | 4,76         |  |
| n° 8                   |                 |                  |                 |                             | 2,38         |  |
| n° 10                  | 73,21           |                  | 7,47            | 22,87                       | 2,00         |  |
| n° 16                  |                 |                  |                 |                             | 1,19         |  |
| n° 20                  |                 |                  |                 |                             | 0,80         |  |
| n° 30                  |                 |                  |                 |                             | 0,59         |  |
| n° 40                  | 12,23           | 12,31            | 9,50            | 32,37                       | 0,42         |  |
| n° 50                  |                 |                  |                 |                             | 0,30         |  |
| n° 80                  |                 |                  |                 |                             | 0,18         |  |
| n° 100                 |                 |                  |                 |                             | 0,15         |  |
| n° 200                 | 58,25           | 58,65            | 45,24           | 77,60                       | 0,074        |  |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 86

Data: 02/12/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com pedregulho, cor marrom clara. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248023,21 - 173070,31                |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-86   | <b>Operador:</b> Jean                                     |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.       |        |                            |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|--------|----------------------------|
| UMIDADE CALCULADA     | 9,5          | 11,5         | 13,5         | 15,5         | 17,6         | <b>Higroscópica</b>   |            |        | PESO AM. UM. 5.000         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | CAP. N°   | 197        | 163    | PESO AM. SEC. 4933         |
| CILINDRO N°           | 48           | 36           | 32           | 29           | 46           | CAP. + S. UM.   | 104,44     | 110,24 | <b>Condições do ensaio</b> |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8275         | 8480         | 9050         | 9085         | 9120         | CAP. + S. SEC.  | 103,30     | 108,88 | Proctor: <b>NORMAL</b>     |
| PESO DO CILINDRO      | 4745         | 4584         | 4895         | 5016         | 5025         | PESO ÁGUA   | 1,14       | 1,36   | N° golpes: 12              |
| SOLO UMIDO            | 3530         | 3896         | 4155         | 4069         | 4095         | TARA CAP.   | 14,20      | 13,03  | N° camada: 5               |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.087        | 2.122        | 2.130        | 2.087        | 2.131        | PESO S. SEC.  | 89,1       | 95,85  | H inicial: 11,45           |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,691        | 1,836        | 1,951        | 1,950        | 1,922        | TEOR DE UM.   | 1,3        | 1,4    | Soquete: 4,5 LBS           |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | <b>1,3</b> |        | Disco: 2 1/2 "             |
| ÁGUA ADICIONADA       | 400          | 500          | 600          | 700          | 800          | <b>Hot<sup>1</sup>: 13,9 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,721 g/cm<sup>3</sup></b> |            |        |                            |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| TEOR DE UMIDADE       | 9,5          | 11,5         | 13,5         | 15,5         | 17,6         |   |            |        |                            |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,545</b> | <b>1,647</b> | <b>1,719</b> | <b>1,688</b> | <b>1,635</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |            |        |                            |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 02/12/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 03/12/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,00 | 2,00 |      |
| 04/12/2020    | 48 h  |      | 2,04 | 2,02 | 2,01 |      |
| 05/12/2020    | 72 h  |      | 2,06 | 2,04 | 2,02 |      |
| 06/12/2020    | 96 h  |      | 2,08 | 2,05 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,82 | 1,79 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K 0,102656 |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|------------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura    | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 14,00   | 1,44   | 22,00   | 2,26   | 9,00    | 0,92   |            |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 25,00   | 2,57   | 38,00   | 3,90   | 17,00   | 1,75   |            |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 39,00   | 4,00   | 59,00   | 6,06   | 25,00   | 2,57   |            |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 50,00   | 5,13   | 74,00   | 7,60   | 35,00   | 3,59   |            |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 63,00   | 6,47   | 86,00   | 8,83   | 47,00   | 4,82   |            |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 77,00   | 7,90   | 102,00  | 10,47  | 59,00   | 6,06   |            |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 104,00  | 10,68  | 133,00  | 13,65  | 75,00   | 7,70   |            |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 134,00  | 13,76  | 170,00  | 17,45  | 101,00  | 10,37  |            |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 5,13   | PC=     | 7,60   | PC=     | 3,59   |            |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 7,90   | PC'=    | 10,47  | PC'=    | 6,06   |            |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 7,30   | ISC=    | 10,80  | ISC=    | 5,11   |            |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 7,50   | ISC'=   | 9,93   | ISC'=   | 5,74   |            |        |

**Resultados adotados**

**7,50**

**10,80**

**5,74**

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

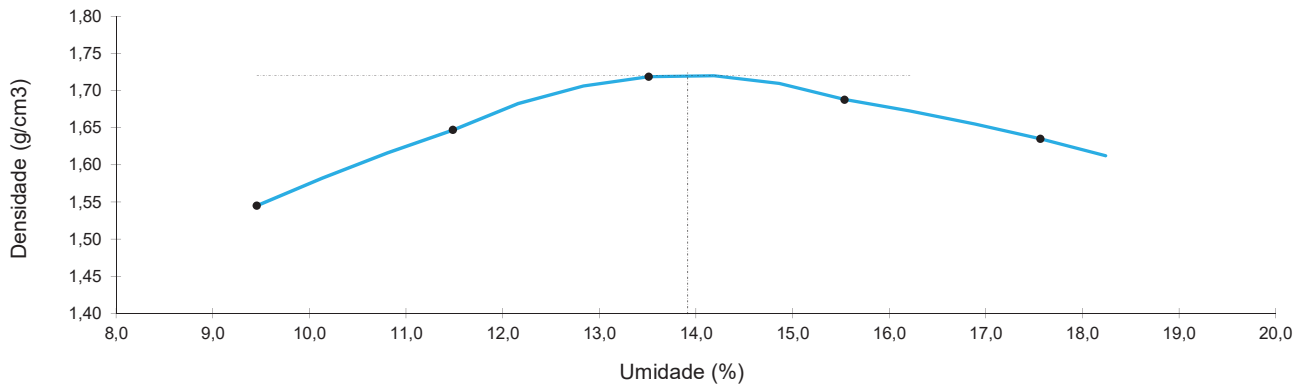
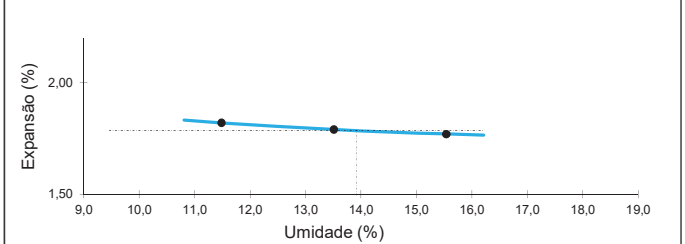
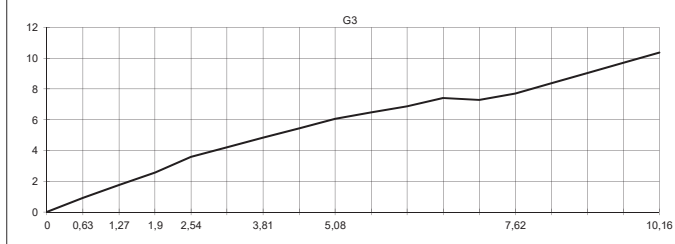
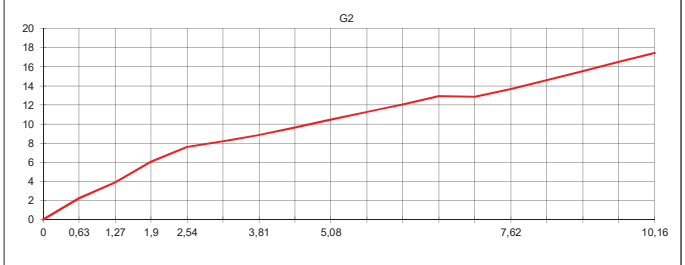
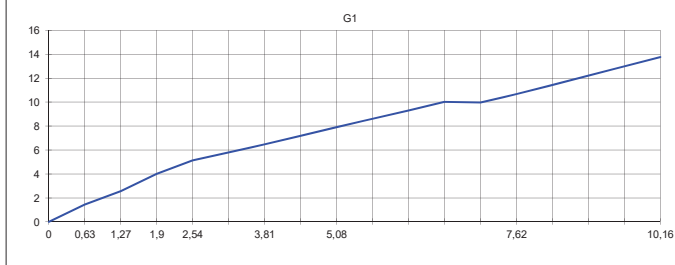
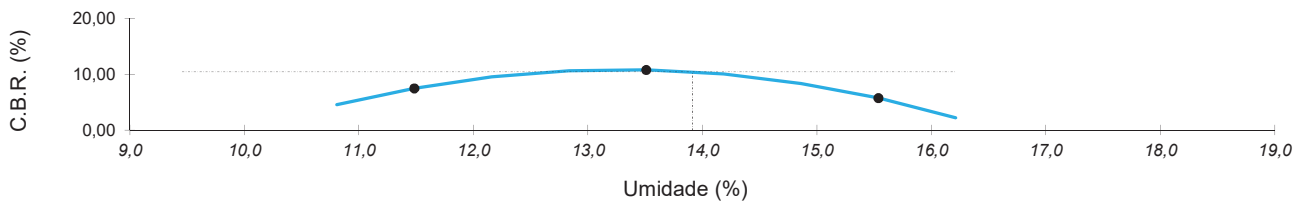


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

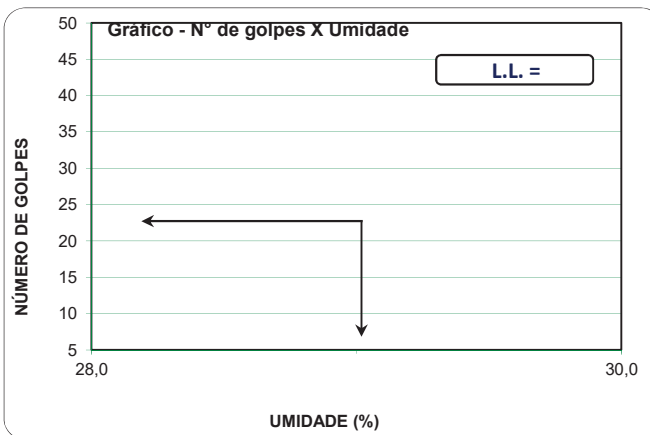
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 13,9  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 10,46 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,721 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,79  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com pedregulho, cor marrom clara. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248023,21 - 173070,31                |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-86   | <b>Operador:</b> Jean                                     |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

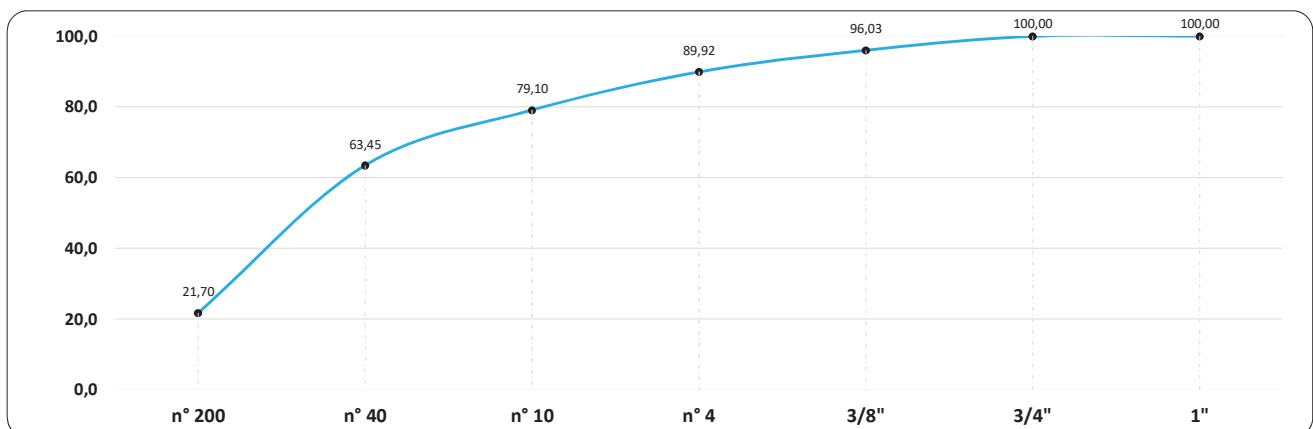


|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com pedregulho, cor marrom clara. |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248023,21 - 173070,31                |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-86   | <b>Operador:</b> Jean                                     |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 15     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 10,08  |
| Retido n° 10        | 204,83  | Cápsula + solo + água (g) | 101,22 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 10,82  |
| Passa n° 10, umida  | 795,17  | Cápsula + solo (g)        | 100,59 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 19,79  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,63   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 41,75  |
| Passa n° 10, seca   | 775,17  | Cápsula (g)               | 15,75  | Passante 0,075 mm          | 21,70  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 84,84  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,7    | Retido 0,075 mm            | 78,30  |
| Amostra total, seca | 99,26   | Fator de correção         | 0,993  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 38,87           |                  | 3,97            | 3,97        | 96,03                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 59,91           |                  | 6,11            | 10,08       | 89,92                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 106,05          |                  | 10,82           | 20,90       | 79,10                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 19,64           | 19,79            | 15,65           | 36,55       | 63,45                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 52,39           | 52,78            | 41,75           | 78,30       | 21,70                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 89

Data: 02/12/2020

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa com % de retido, cor marrom. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247555,25 - 173453,69                   |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-89   | <b>Operador:</b> Jaimisson                                   |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.       |        |                            |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|--------|----------------------------|
| UMIDADE CALCULADA     | 9,7          | 11,8         | 13,8         | 15,8         | 17,9         | <b>Higroscópica</b>   |            |        | PESO AM. UM. 5.000         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | CAP. N°   | 25         | 86     | PESO AM. SEC. 4921         |
| CILINDRO N°           | 28           | 35           | 45           | 42           | 40           | CAP. + S. UM.   | 120,01     | 101,58 | <b>Condições do ensaio</b> |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8300         | 8965         | 8620         | 9085         | 9100         | CAP. + S. SEC.  | 118,99     | 99,65  | Proctor: <b>NORMAL</b>     |
| PESO DO CILINDRO      | 4715         | 5050         | 4510         | 5008         | 5025         | PESO ÁGUA   | 1,02       | 1,93   | N° golpes: 12              |
| SOLO UMIDO            | 3585         | 3915         | 4110         | 4077         | 4075         | TARA CAP.   | 13,63      | 13,91  | N° camada: 5               |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.105        | 2.119        | 2.100        | 2.099        | 2.150        | PESO S. SEC.  | 105,36     | 85,74  | H inicial: 11,45           |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,703        | 1,848        | 1,957        | 1,942        | 1,895        | TEOR DE UM.   | 1,0        | 2,3    | Soquete: 4,5 LBS           |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | <b>1,6</b> |        | Disco: 2 1/2 "             |
| ÁGUA ADICIONADA       | 400          | 500          | 600          | 700          | 800          | <b>Hot<sup>1</sup>: 14,0 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,721 g/cm<sup>3</sup></b> |            |        |                            |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| TEOR DE UMIDADE       | 9,7          | 11,8         | 13,8         | 15,8         | 17,9         |   |            |        |                            |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,552</b> | <b>1,653</b> | <b>1,720</b> | <b>1,677</b> | <b>1,608</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |            |        |                            |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 02/12/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 03/12/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,00 | 2,00 |      |
| 04/12/2020    | 48 h  |      | 2,03 | 2,01 | 2,01 |      |
| 05/12/2020    | 72 h  |      | 2,05 | 2,03 | 2,02 |      |
| 06/12/2020    | 96 h  |      | 2,09 | 2,06 | 2,04 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,83 | 1,80 | 1,78 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K 0,102656 |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|------------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura    | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 15,00   | 1,54   | 24,00   | 2,46   | 10,00   | 1,03   |            |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 23,00   | 2,36   | 40,00   | 4,11   | 17,00   | 1,75   |            |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 33,00   | 3,39   | 52,00   | 5,34   | 25,00   | 2,57   |            |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 45,00   | 4,62   | 65,00   | 6,67   | 33,00   | 3,39   |            |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 53,00   | 5,44   | 81,00   | 8,32   | 40,00   | 4,11   |            |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 62,00   | 6,36   | 96,00   | 9,85   | 47,00   | 4,82   |            |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 82,00   | 8,42   | 120,00  | 12,32  | 60,00   | 6,16   |            |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 101,00  | 10,37  | 151,00  | 15,50  | 80,00   | 8,21   |            |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 4,62   | PC=     | 6,67   | PC=     | 3,39   |            |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 6,36   | PC'=    | 9,85   | PC'=    | 4,82   |            |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 6,57   | ISC=    | 9,49   | ISC=    | 4,82   |            |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 6,04   | ISC'=   | 9,34   | ISC'=   | 4,58   |            |        |

Resultados adotados

6,57

9,49

4,82

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

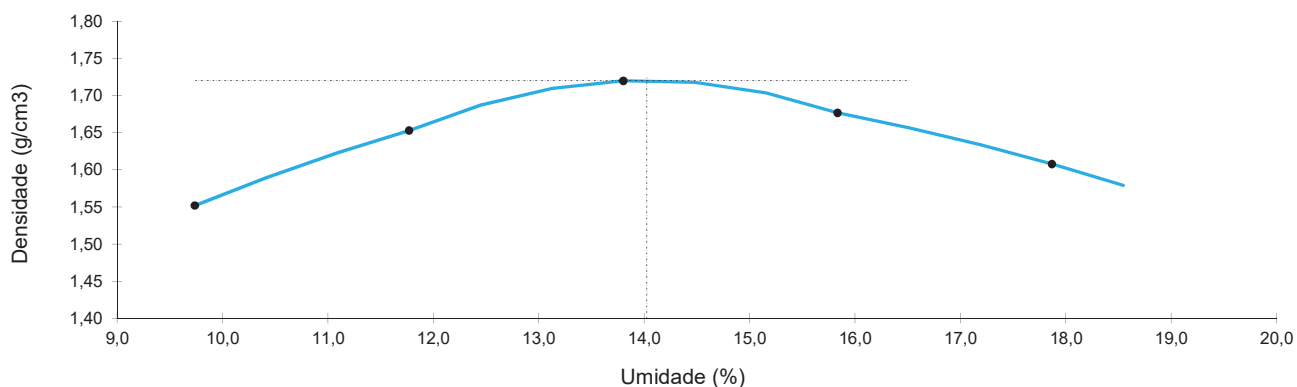
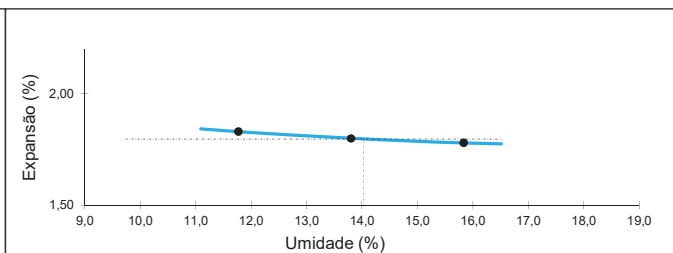
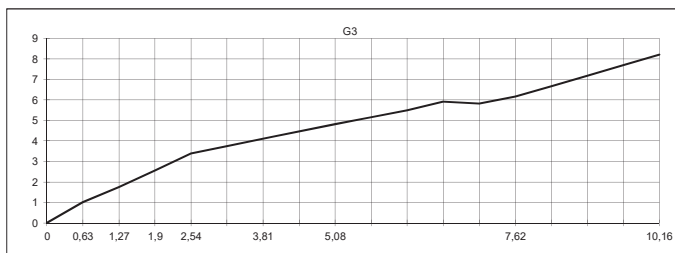
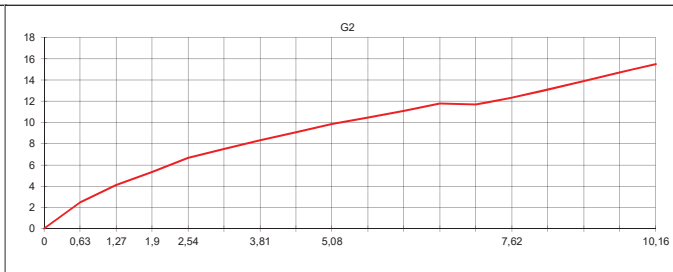
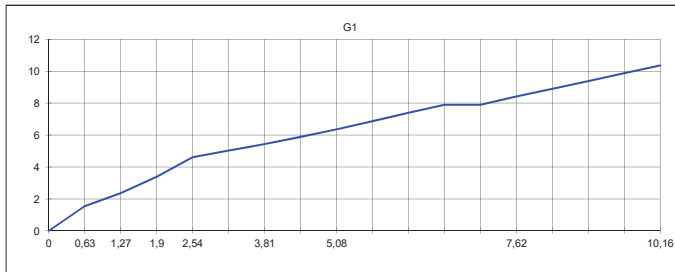
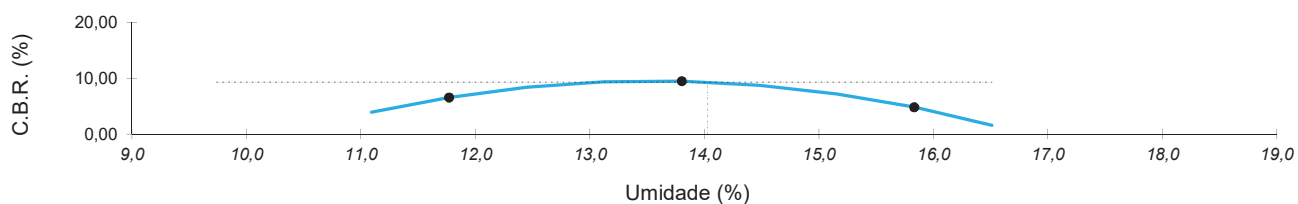


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

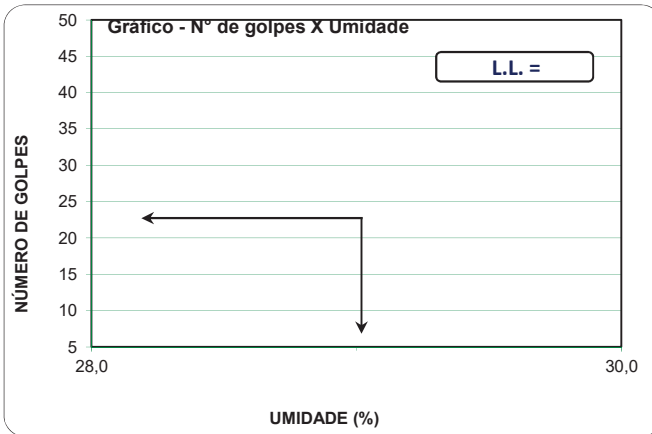
|                     |       |                   |                      |      |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 14,0  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 9,35 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,721 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,8  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa com % de retido, cor marrom. |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8247555,25 - 173453,69                   |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-89   | <b>Operador:</b> Jaimisson                                   |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

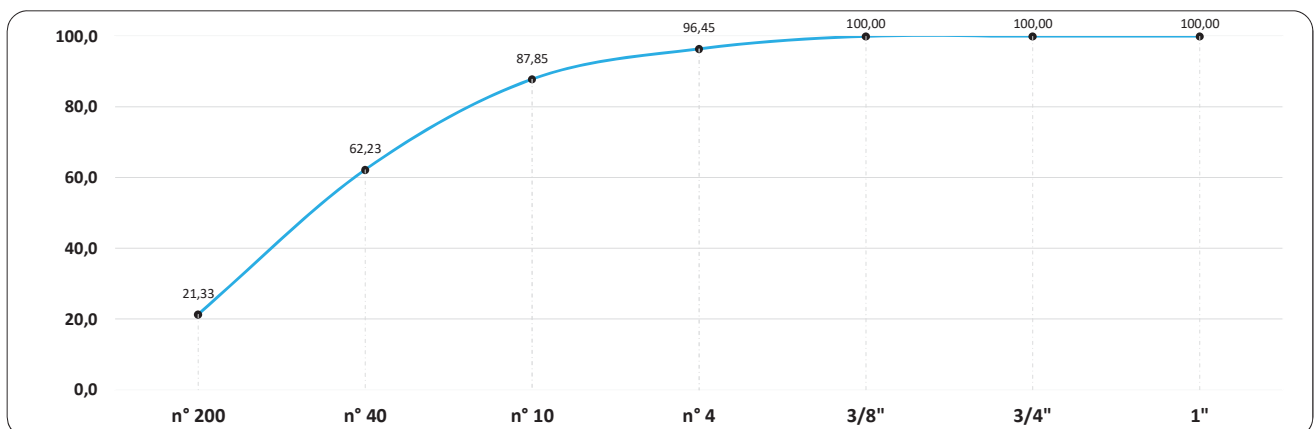
| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silteosa com % de retido, cor marrom. |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8247555,25 - 173453,69                    |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-89   | <b>Operador:</b> Jaimisson                                    |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 25     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 3,55   |
| Retido n° 10        | 119,03  | Cápsula + solo + água (g) | 110,24 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 8,59   |
| Passa n° 10, umida  | 880,97  | Cápsula + solo (g)        | 109,45 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 29,17  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,79   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 40,90  |
| Passa n° 10, seca   | 860,97  | Cápsula (g)               | 13,63  | Passante 0,075 mm          | 21,33  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 95,82  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,8    | Retido 0,075 mm            | 78,67  |
| Amostra total, seca | 99,18   | Fator de correção         | 0,992  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 34,83           |                  | 3,55            | 3,55        | 96,45                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 84,20           |                  | 8,59            | 12,15       | 87,85                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 28,93           | 29,17            | 25,63           | 37,77       | 62,23                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 46,17           | 46,55            | 40,90           | 78,67       | 21,33                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 91

Data: 02/12/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa com % de retido, cor amarelo. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247609,57 - 173866,99                    |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-91   | <b>Operador:</b> Jaimisson                                    |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.       |        |                            |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|--------|----------------------------|
| UMIDADE CALCULADA     | 10,5         | 12,5         | 14,6         | 16,6         | 18,6         | <b>Higroscópica</b>   |            |        | PESO AM. UM. 5.000         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 9,00         | 11,00        | 13,00        | 15,00        | 17,00        | CAP. N°   | 25         | 86     | PESO AM. SEC. 4932         |
| CILINDRO N°           | 1            | 7            | 13           | 14           | 19           | CAP. + S. UM.   | 119,64     | 120,48 | <b>Condições do ensaio</b> |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8275         | 9100         | 9455         | 8895         | 8800         | CAP. + S. SEC.  | 118,24     | 118,99 | Proctor: <b>NORMAL</b>     |
| PESO DO CILINDRO      | 4735         | 5260         | 5435         | 4864         | 4745         | PESO ÁGUA   | 1,40       | 1,49   | N° golpes: 12              |
| SOLO UMIDO            | 3540         | 3840         | 4020         | 4031         | 4055         | TARA CAP.   | 13,63      | 13,91  | N° camada: 5               |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.113        | 2.113        | 2.079        | 2.086        | 2.131        | PESO S. SEC.  | 104,61     | 105,08 | H inicial: 11,45           |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,675        | 1,817        | 1,934        | 1,932        | 1,903        | TEOR DE UM.   | 1,3        | 1,4    | Soquete: 4,5 LBS           |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | <b>1,4</b> |        | Disco: 2 1/2 "             |
| ÁGUA ADICIONADA       | 450          | 550          | 650          | 750          | 850          | <b>Hot<sup>1</sup>: 15,0 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,690 g/cm<sup>3</sup></b> |            |        |                            |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| TEOR DE UMIDADE       | 10,5         | 12,5         | 14,6         | 16,6         | 18,6         |   |            |        |                            |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,516</b> | <b>1,615</b> | <b>1,688</b> | <b>1,657</b> | <b>1,604</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |            |        |                            |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 02/12/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 03/12/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,00 | 2,00 |      |
| 04/12/2020    | 48 h  |      | 2,03 | 2,01 | 2,01 |      |
| 05/12/2020    | 72 h  |      | 2,06 | 2,04 | 2,03 |      |
| 06/12/2020    | 96 h  |      | 2,10 | 2,07 | 2,05 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,83 | 1,81 | 1,79 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K 0,102656 |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|------------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura    | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 13,00   | 1,33   | 22,00   | 2,26   | 8,00    | 0,82   |            |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 22,00   | 2,26   | 37,00   | 3,80   | 15,00   | 1,54   |            |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 30,00   | 3,08   | 48,00   | 4,93   | 22,00   | 2,26   |            |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 41,00   | 4,21   | 60,00   | 6,16   | 30,00   | 3,08   |            |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 52,00   | 5,34   | 76,00   | 7,80   | 38,00   | 3,90   |            |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 59,00   | 6,06   | 90,00   | 9,24   | 44,00   | 4,52   |            |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 70,00   | 7,19   | 113,00  | 11,60  | 59,00   | 6,06   |            |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 82,00   | 8,42   | 145,00  | 14,89  | 75,00   | 7,70   |            |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 4,21   | PC=     | 6,16   | PC=     | 3,08   |            |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 6,06   | PC'=    | 9,24   | PC'=    | 4,52   |            |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 5,99   | ISC=    | 8,76   | ISC=    | 4,38   |            |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 5,74   | ISC'=   | 8,76   | ISC'=   | 4,28   |            |        |

Resultados adotados

5,99

8,76

4,38

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

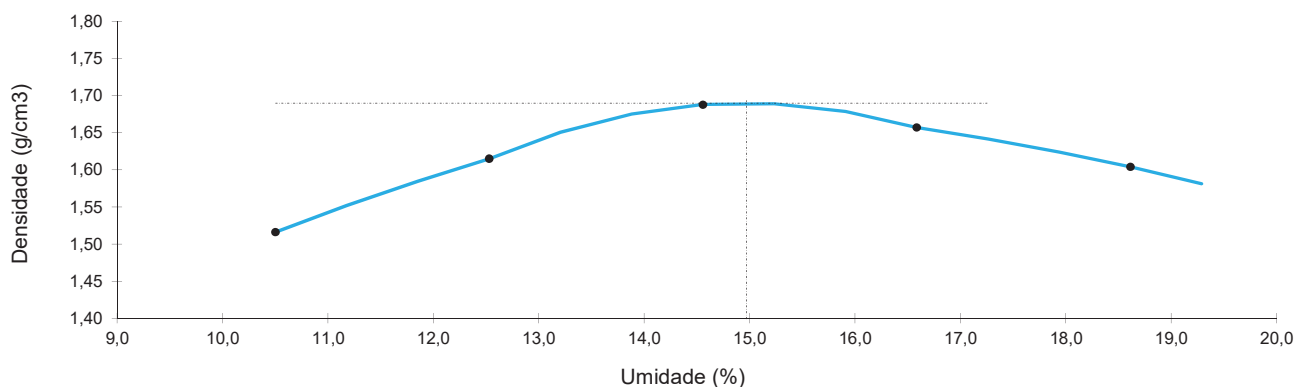
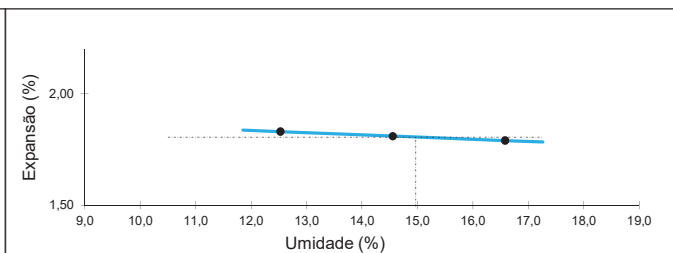
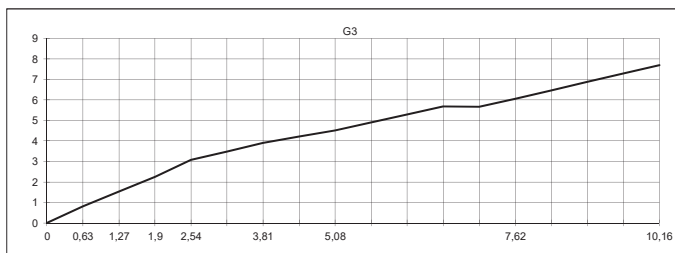
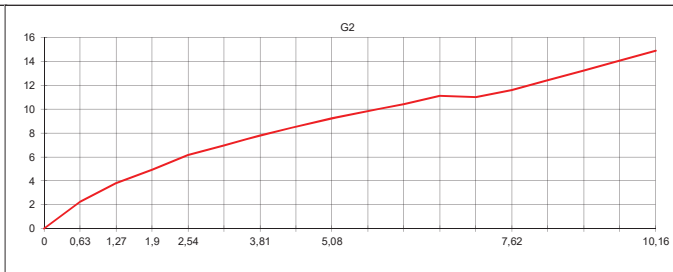
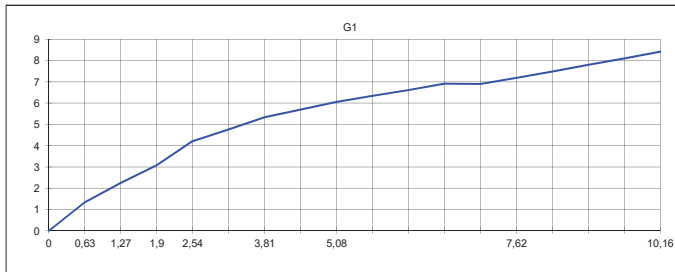
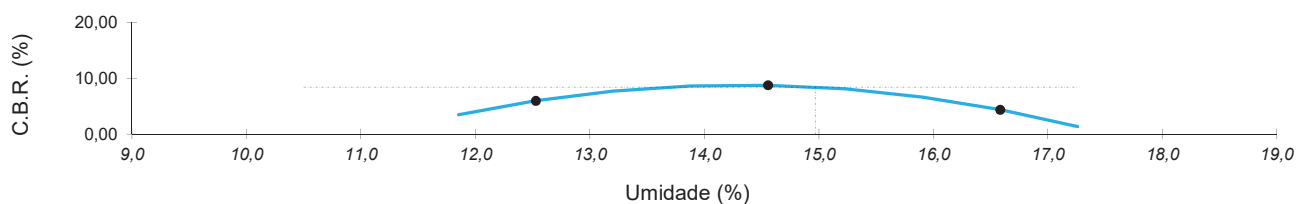


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

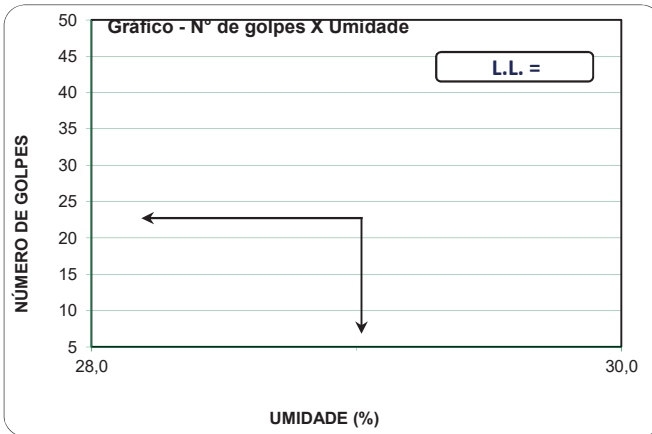
|                     |       |                   |                      |      |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 15,0  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 8,45 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,690 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,81 | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa com % de retido, cor amarelo. |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8247609,57 - 173866,99                    |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-91   | <b>Operador:</b> Jaimisson                                    |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

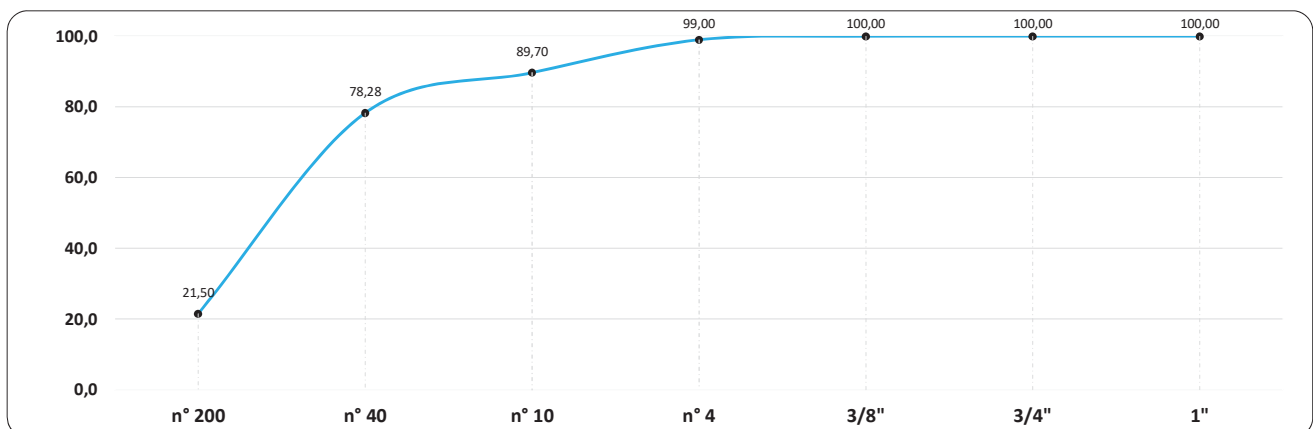


|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa com % de retido, cor amarelo. |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8247609,57 - 173866,99                    |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-91   | <b>Operador:</b> Jaimisson                                    |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total úmida | 1000,00 | Cápsula n°                | 162    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 1,00   |
| Retido n° 10        | 100,91  | Cápsula + solo + água (g) | 101,41 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 9,30   |
| Passa n° 10, úmida  | 899,09  | Cápsula + solo (g)        | 101,09 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 12,74  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,32   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 56,78  |
| Passa n° 10, seca   | 879,09  | Cápsula (g)               | 11,48  | Passante 0,075 mm          | 21,50  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 89,61  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, úmida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,4    | Retido 0,075 mm            | 78,50  |
| Amostra total, seca | 99,64   | Fator de correção         | 0,996  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |                             |              |  |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|--|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 | % passante da amostra total | Peneira (mm) |  |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total |                             |              |  |
| 3"                     |                 |                  |                 |                             | 76,20        |  |
| 2"                     |                 |                  |                 |                             | 50,80        |  |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |                             | 38,10        |  |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 25,40        |  |
| 3/4"                   |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 19,10        |  |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |                             | 12,70        |  |
| 3/8"                   |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 9,52         |  |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |                             | 6,38         |  |
| n° 4                   | 9,81            |                  | 1,00            | 1,00                        | 4,76         |  |
| n° 8                   |                 |                  |                 |                             | 2,38         |  |
| n° 10                  | 91,10           |                  | 9,30            | 10,30                       | 2,00         |  |
| n° 16                  |                 |                  |                 |                             | 1,19         |  |
| n° 20                  |                 |                  |                 |                             | 0,80         |  |
| n° 30                  |                 |                  |                 |                             | 0,59         |  |
| n° 40                  | 12,69           | 12,74            | 11,42           | 21,72                       | 0,42         |  |
| n° 50                  |                 |                  |                 |                             | 0,30         |  |
| n° 80                  |                 |                  |                 |                             | 0,18         |  |
| n° 100                 |                 |                  |                 |                             | 0,15         |  |
| n° 200                 | 63,07           | 63,30            | 56,78           | 78,50                       | 0,074        |  |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 95

Data: 02/12/2020

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com pedregulho, cor amarelada. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247754,57 - 173456,82             |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-95   | <b>Operador:</b> Jean                                  |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.       |       |                            |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|-------|----------------------------|
| UMIDADE CALCULADA     | 7,5          | 9,5          | 11,6         | 13,6         | 15,6         | <b>Higroscópica</b>   |            |       | PESO AM. UM. 5.000         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 5,00         | 7,00         | 9,00         | 11,00        | 13,00        | CAP. N°   | 10         | 15    | PESO AM. SEC. 4886         |
| CILINDRO N°           | 20           | 23           | 25           | 27           | 26           | CAP. + S. UM.   | 78,27      | 84,64 | <b>Condições do ensaio</b> |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 7850         | 8455         | 8950         | 8300         | 8385         | CAP. + S. SEC.  | 76,96      | 82,84 | Proctor: <b>NORMAL</b>     |
| PESO DO CILINDRO      | 4270         | 4526         | 4860         | 4285         | 4190         | PESO ÁGUA   | 1,31       | 1,80  | N° golpes: 12              |
| SOLO UMIDO            | 3580         | 3929         | 4090         | 4015         | 4195         | TARA CAP.   | 14,06      | 13,64 | N° camada: 5               |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.110        | 2.151        | 2.121        | 2.058        | 2.151        | PESO S. SEC.  | 62,9       | 69,2  | H inicial: 11,45           |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,697        | 1,827        | 1,928        | 1,951        | 1,950        | TEOR DE UM.   | 2,1        | 2,6   | Soquete: 4,5 LBS           |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | <b>2,3</b> |       | Disco: 2 1/2 "             |
| ÁGUA ADICIONADA       | 250          | 350          | 450          | 550          | 650          | <b>Hot<sup>1</sup>: 12,3 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,732 g/cm<sup>3</sup></b> |            |       |                            |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| TEOR DE UMIDADE       | 7,5          | 9,5          | 11,6         | 13,6         | 15,6         |   |            |       |                            |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,579</b> | <b>1,668</b> | <b>1,728</b> | <b>1,717</b> | <b>1,686</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |            |       |                            |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 02/12/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 03/12/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,00 | 2,00 |      |
| 04/12/2020    | 48 h  |      | 2,03 | 2,01 | 2,01 |      |
| 05/12/2020    | 72 h  |      | 2,06 | 2,04 | 2,02 |      |
| 06/12/2020    | 96 h  |      | 2,08 | 2,05 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,82 | 1,79 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K 0,102656 |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|------------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura    | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 18,00   | 1,85   | 30,00   | 3,08   | 11,00   | 1,13   |            |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 31,00   | 3,18   | 48,00   | 4,93   | 20,00   | 2,05   |            |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 43,00   | 4,41   | 62,00   | 6,36   | 30,00   | 3,08   |            |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 54,00   | 5,54   | 78,00   | 8,01   | 39,00   | 4,00   |            |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 68,00   | 6,98   | 96,00   | 9,85   | 50,00   | 5,13   |            |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 82,00   | 8,42   | 119,00  | 12,22  | 60,00   | 6,16   |            |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 108,00  | 11,09  | 148,00  | 15,19  | 77,00   | 7,90   |            |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 132,00  | 13,55  | 195,00  | 20,02  | 110,00  | 11,29  |            |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 5,54   | PC=     | 8,01   | PC=     | 4,00   |            |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 8,42   | PC'=    | 12,22  | PC'=    | 6,16   |            |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 7,88   | ISC=    | 11,39  | ISC=    | 5,69   |            |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 7,98   | ISC'=   | 11,58  | ISC'=   | 5,84   |            |        |

**Resultados adotados**

**7,98**

**11,58**

**5,84**

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

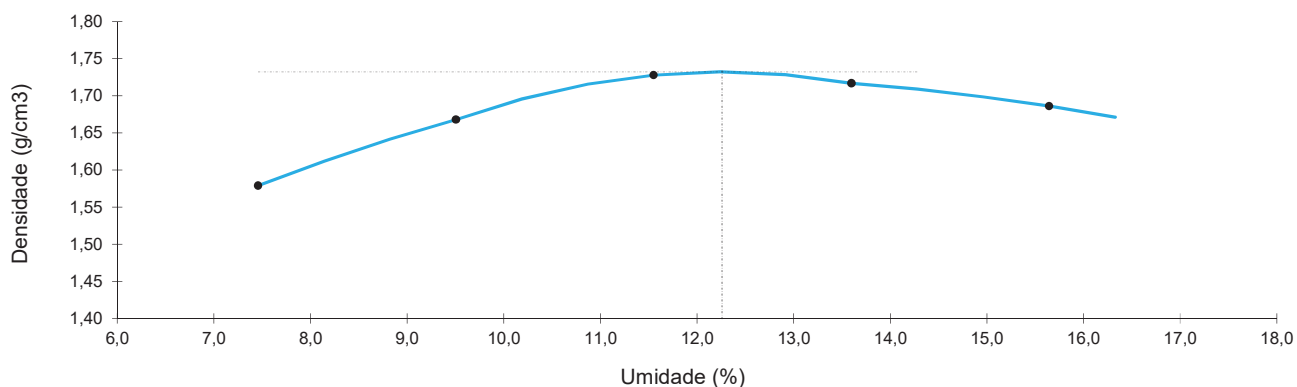
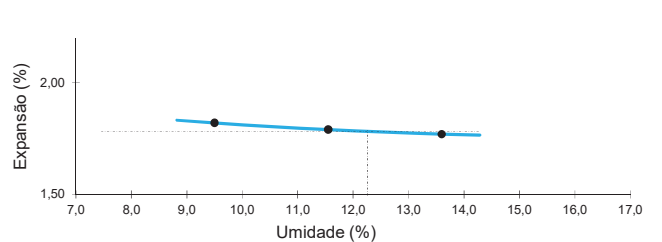
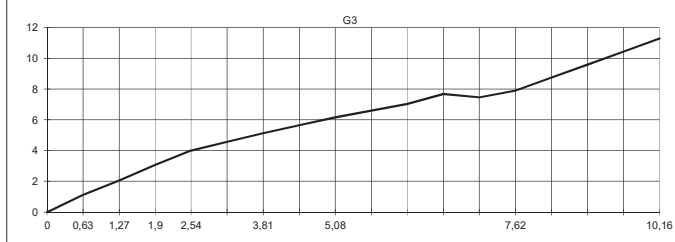
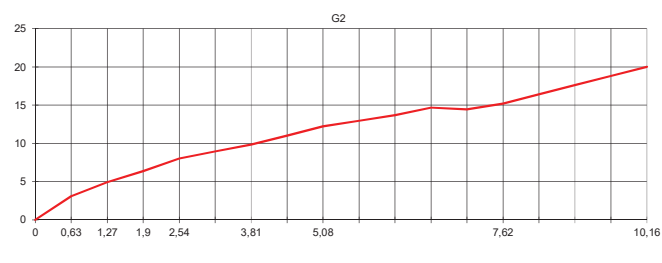
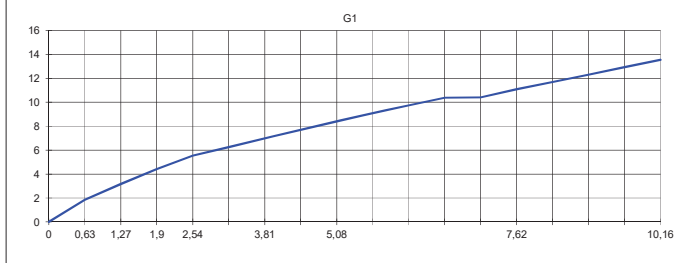
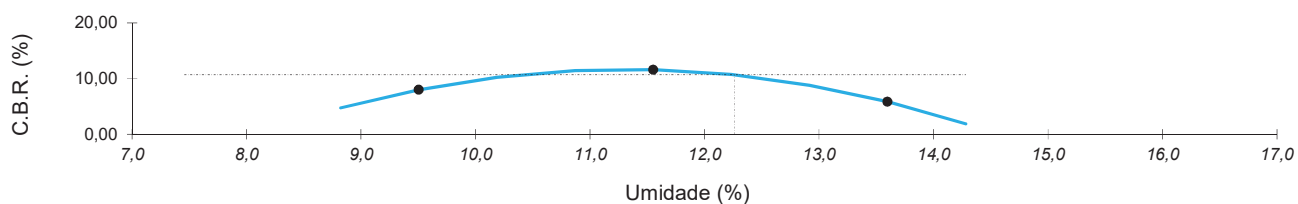


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

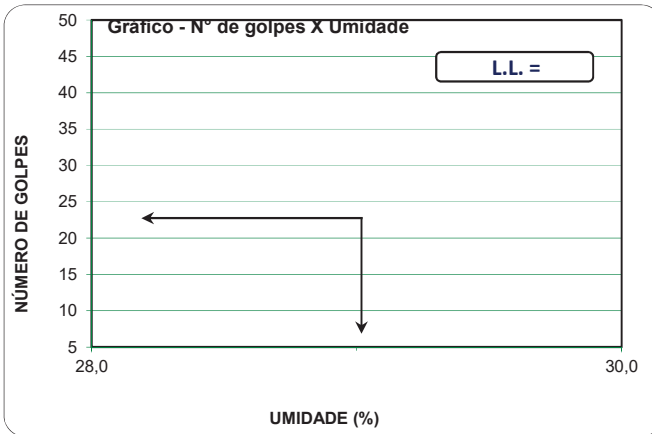
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 12,3  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 10,66 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,732 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,78  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com pedregulho, cor amarelada. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247754,57 - 173456,82             |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-95   | <b>Operador:</b> Jean                                  |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

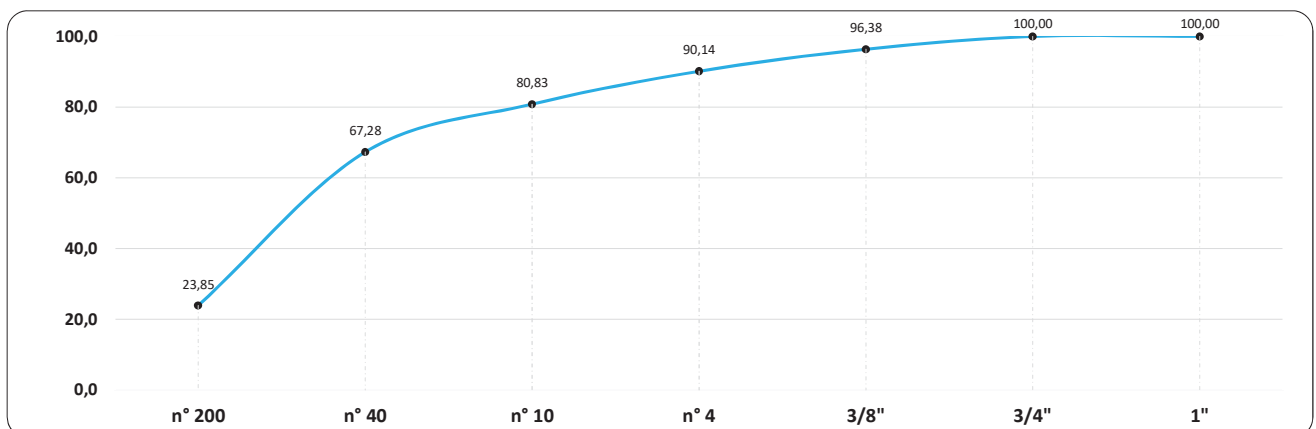
| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com pedregulho, cor amarelada. |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8247754,57 - 173456,82             |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-95   | <b>Operador:</b> Jean                                  |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 62    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 9,86   |
| Retido n° 10        | 187,89  | Cápsula + solo + água (g) | 95,24 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 9,32   |
| Passa n° 10, umida  | 812,11  | Cápsula + solo (g)        | 95,01 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 16,77  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,23  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 43,43  |
| Passa n° 10, seca   | 792,11  | Cápsula (g)               | 12,26 | Passante 0,075 mm          | 23,85  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 82,75 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,3   | Retido 0,075 mm            | 76,15  |
| Amostra total, seca | 99,72   | Fator de correção         | 0,997 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |                             |              |  |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|--|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 | % passante da amostra total | Peneira (mm) |  |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total |                             |              |  |
| 3"                     |                 |                  |                 |                             | 76,20        |  |
| 2"                     |                 |                  |                 |                             | 50,80        |  |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |                             | 38,10        |  |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 25,40        |  |
| 3/4"                   |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 19,10        |  |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |                             | 12,70        |  |
| 3/8"                   | 35,47           |                  | 3,62            | 3,62                        | 9,52         |  |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |                             | 6,38         |  |
| n° 4                   | 61,12           |                  | 6,24            | 9,86                        | 4,76         |  |
| n° 8                   |                 |                  |                 |                             | 2,38         |  |
| n° 10                  | 91,30           |                  | 9,32            | 19,17                       | 2,00         |  |
| n° 16                  |                 |                  |                 |                             | 1,19         |  |
| n° 20                  |                 |                  |                 |                             | 0,80         |  |
| n° 30                  |                 |                  |                 |                             | 0,59         |  |
| n° 40                  | 16,72           | 16,77            | 13,55           | 32,72                       | 0,42         |  |
| n° 50                  |                 |                  |                 |                             | 0,30         |  |
| n° 80                  |                 |                  |                 |                             | 0,18         |  |
| n° 100                 |                 |                  |                 |                             | 0,15         |  |
| n° 200                 | 53,58           | 53,73            | 43,43           | 76,15                       | 0,074        |  |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 97

Data: 27/11/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa com retido, cor bege. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247908,02 - 174136,78                  |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-97   | <b>Operador:</b> Denner                                     |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.       |        |                            |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|--------|----------------------------|
| UMIDADE CALCULADA     | 6,3          | 8,4          | 10,4         | 12,4         | 14,4         | <b>Higroscópica</b>   |            |        | PESO AM. UM. 5.000         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 5,00         | 7,00         | 9,00         | 11,00        | 13,00        | CAP. N°   | 56         | 137    | PESO AM. SEC. 4937         |
| CILINDRO N°           | 16           | 18           | 22           | 20           | 19           | CAP. + S. UM.   | 117,43     | 103,19 | <b>Condições do ensaio</b> |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 7900         | 8605         | 8520         | 8485         | 8910         | CAP. + S. SEC.  | 116,25     | 102,08 | Proctor: <b>NORMAL</b>     |
| PESO DO CILINDRO      | 4185         | 4515         | 4315         | 4270         | 4745         | PESO ÁGUA   | 1,18       | 1,11   | N° golpes: 12              |
| SOLO UMIDO            | 3715         | 4090         | 4205         | 4215         | 4165         | TARA CAP.   | 25,90      | 13,23  | N° camada: 5               |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.114        | 2.149        | 2.076        | 2.110        | 2.131        | PESO S. SEC.  | 90,35      | 88,85  | H inicial: 11,45           |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,757        | 1,903        | 2,026        | 1,998        | 1,954        | TEOR DE UM.   | 1,3        | 1,2    | Soquete: 4,5 LBS           |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | <b>1,3</b> |        | Disco: 2 1/2 "             |
| ÁGUA ADICIONADA       | 250          | 350          | 450          | 550          | 650          | <b>Hot<sup>1</sup>: 10,5 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,835 g/cm<sup>3</sup></b> |            |        |                            |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |
| TEOR DE UMIDADE       | 6,3          | 8,4          | 10,4         | 12,4         | 14,4         |   |            |        |                            |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,652</b> | <b>1,756</b> | <b>1,835</b> | <b>1,777</b> | <b>1,707</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |            |        |                            |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 27/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 28/11/2020    | 24 h  |      | 2,02 | 2,00 | 2,00 |      |
| 29/11/2020    | 48 h  |      | 2,04 | 2,01 | 2,01 |      |
| 30/11/2020    | 72 h  |      | 2,06 | 2,03 | 2,02 |      |
| 01/12/2020    | 96 h  |      | 2,09 | 2,06 | 2,04 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,83 | 1,80 | 1,78 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K 0,102656 |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|------------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura    | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 15,00   | 1,54   | 24,00   | 2,46   | 10,00   | 1,03   |            |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 30,00   | 3,08   | 45,00   | 4,62   | 18,00   | 1,85   |            |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 44,00   | 4,52   | 60,00   | 6,16   | 29,00   | 2,98   |            |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 62,00   | 6,36   | 77,00   | 7,90   | 39,00   | 4,00   |            |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 77,00   | 7,90   | 97,00   | 9,96   | 51,00   | 5,24   |            |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 92,00   | 9,44   | 118,00  | 12,11  | 62,00   | 6,36   |            |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 135,00  | 13,86  | 175,00  | 17,96  | 97,00   | 9,96   |            |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 175,00  | 17,96  | 235,00  | 24,12  | 128,00  | 13,14  |            |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 6,36   | PC=     | 7,90   | PC=     | 4,00   |            |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 9,44   | PC'=    | 12,11  | PC'=    | 6,36   |            |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 9,05   | ISC=    | 11,24  | ISC=    | 5,69   |            |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 8,96   | ISC'=   | 11,49  | ISC'=   | 6,04   |            |        |

**Resultados adotados**

**9,05**

**11,49**

**6,04**

Folha 01

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

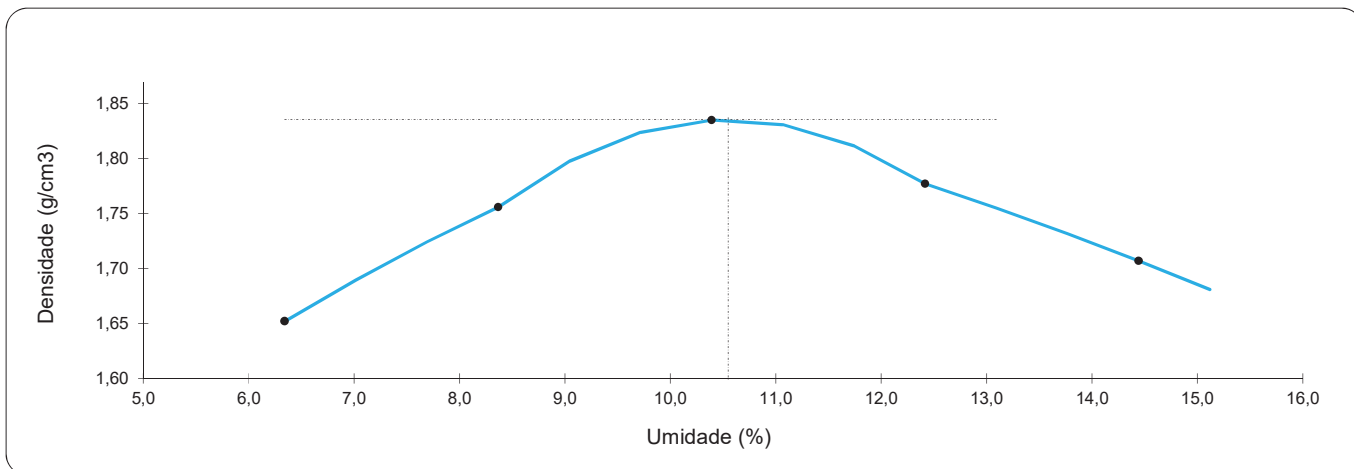
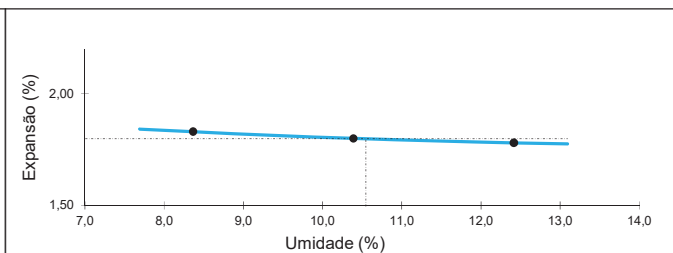
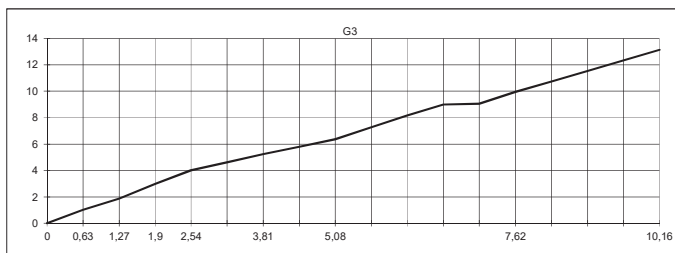
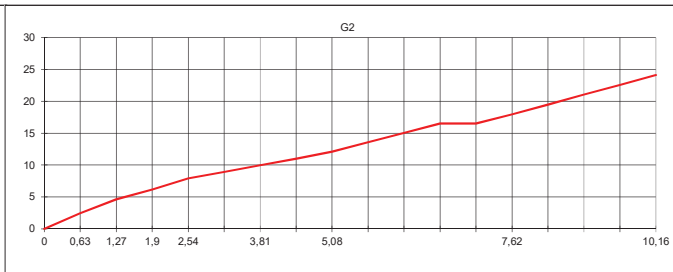
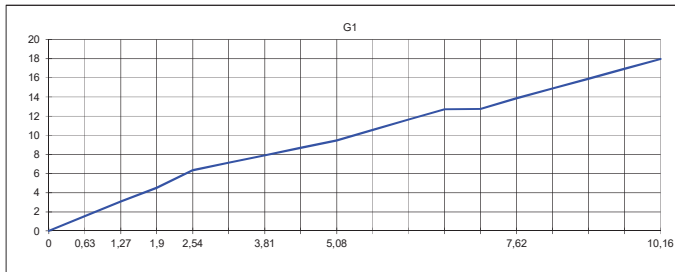
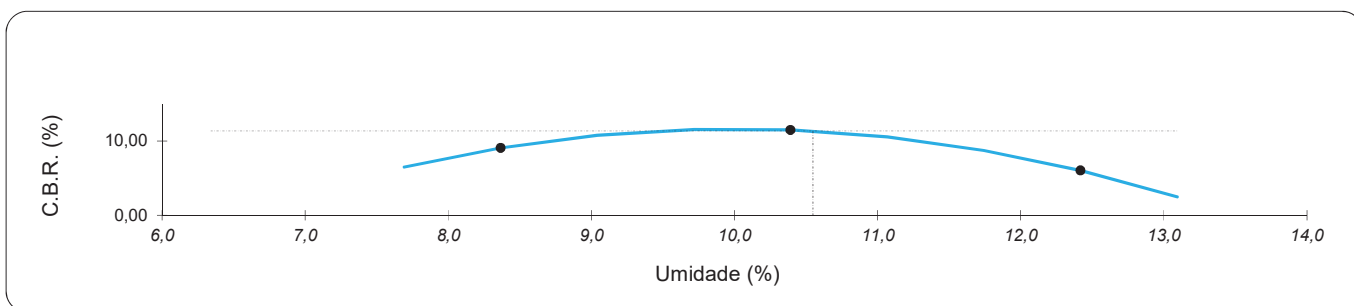


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

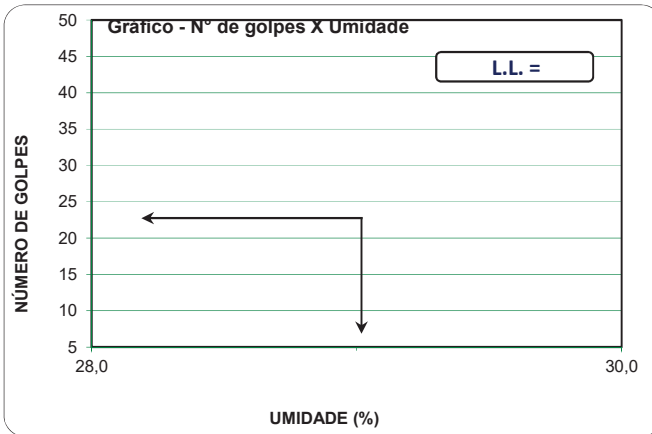
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 10,5  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 11,35 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,835 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,8   | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa com retido, cor bege. |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8247908,02 - 174136,78                  |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-97   | <b>Operador:</b> Denner                                     |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

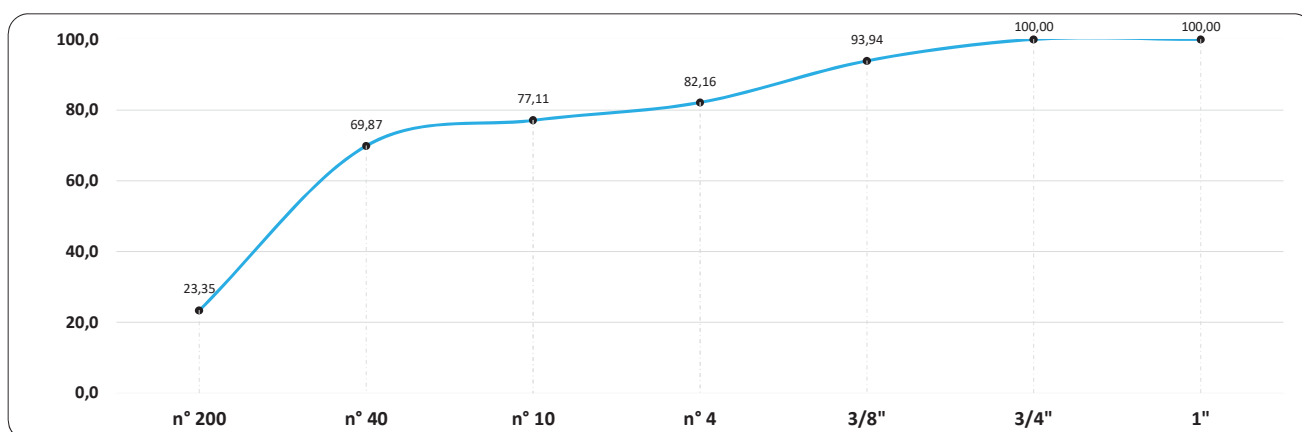


|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa com retido, cor bege. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247908,02 - 174136,78                  |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-97   | <b>Operador:</b> Denner                                     |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 71     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 17,84  |
| Retido n° 10        | 224,34  | Cápsula + solo + água (g) | 105,88 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 5,05   |
| Passa n° 10, umida  | 775,66  | Cápsula + solo (g)        | 105,41 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 9,39   |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,47   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 46,52  |
| Passa n° 10, seca   | 755,66  | Cápsula (g)               | 21,71  | Passante 0,075 mm          | 23,35  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 83,7   | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,6    | Retido 0,075 mm            | 76,65  |
| Amostra total, seca | 99,44   | Fator de correção         | 0,994  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 59,41           |                  | 6,06            | 6,06        | 93,94                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 115,42          |                  | 11,78           | 17,84       | 82,16                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 49,51           |                  | 5,05            | 22,89       | 77,11                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 9,34            | 9,39             | 7,24            | 30,13       | 69,87                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 59,99           | 60,33            | 46,52           | 76,65       | 23,35                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 100

Data: 27/11/2020

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa com retido, cor marrom. |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8247774,15 - 174082,38                    |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-100  | <b>Operador:</b> Ythalo                                       |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.       |       |                            |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|-------|----------------------------|
| UMIDADE CALCULADA     | 9,6          | 11,7         | 13,8         | 15,9         | 18,0         | <b>Higroscópica</b>   |            |       | PESO AM. UM. 5.000         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 4,40         | 6,40         | 8,40         | 10,40        | 12,40        | CAP. N°   | 62         | 15    | PESO AM. SEC. 4761         |
| CILINDRO N°           | 15           | 13           | 12           | 14           | 17           | CAP. + S. UM.   | 99,61      | 95,10 | <b>Condições do ensaio</b> |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8845         | 9650         | 8150         | 9410         | 8450         | CAP. + S. SEC.  | 95,29      | 91,34 | Proctor: <b>NORMAL</b>     |
| PESO DO CILINDRO      | 4805         | 5435         | 3700         | 4864         | 3890         | PESO ÁGUA   | 4,32       | 3,76  | N° golpes: 12              |
| SOLO UMIDO            | 4040         | 4215         | 4450         | 4546         | 4560         | TARA CAP.   | 12,25      | 13,64 | N° camada: 5               |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.149        | 2.079        | 2.059        | 2.086        | 2.110        | PESO S. SEC.  | 83,04      | 77,7  | H inicial: 11,45           |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,880        | 2,027        | 2,161        | 2,179        | 2,161        | TEOR DE UM.   | 5,2        | 4,8   | Soquete: 4,5 LBS           |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | <b>5,0</b> |       | Disco: 2 1/2 "             |
| ÁGUA ADICIONADA       | 220          | 320          | 420          | 520          | 620          | <b>Hot<sup>1</sup>: 14,5 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,903 g/cm<sup>3</sup></b> |            |       |                            |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |
| TEOR DE UMIDADE       | 9,6          | 11,7         | 13,8         | 15,9         | 18,0         |   |            |       |                            |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,715</b> | <b>1,814</b> | <b>1,898</b> | <b>1,879</b> | <b>1,831</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |            |       |                            |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 27/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 28/11/2020    | 24 h  |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 29/11/2020    | 48 h  |      | 2,01 | 2,01 | 2,00 |      |
| 30/11/2020    | 72 h  |      | 2,04 | 2,02 | 2,01 |      |
| 01/12/2020    | 96 h  |      | 2,08 | 2,05 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,82 | 1,79 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K 0,102656 |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|------------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura    | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 18,00   | 1,85   | 28,00   | 2,87   | 12,00   | 1,23   |            |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 33,00   | 3,39   | 49,00   | 5,03   | 22,00   | 2,26   |            |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 47,00   | 4,82   | 65,00   | 6,67   | 35,00   | 3,59   |            |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 65,00   | 6,67   | 80,00   | 8,21   | 46,00   | 4,72   |            |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 86,00   | 8,83   | 112,00  | 11,50  | 60,00   | 6,16   |            |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 99,00   | 10,16  | 140,00  | 14,37  | 70,00   | 7,19   |            |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 155,00  | 15,91  | 195,00  | 20,02  | 101,00  | 10,37  |            |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 201,00  | 20,63  | 270,00  | 27,72  | 135,00  | 13,86  |            |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 6,67   | PC=     | 8,21   | PC=     | 4,72   |            |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 10,16  | PC'=    | 14,37  | PC'=    | 7,19   |            |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 9,49   | ISC=    | 11,68  | ISC=    | 6,72   |            |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 9,64   | ISC'=   | 13,63  | ISC'=   | 6,81   |            |        |

**Resultados adotados**

**9,64**

**13,63**

**6,81**

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

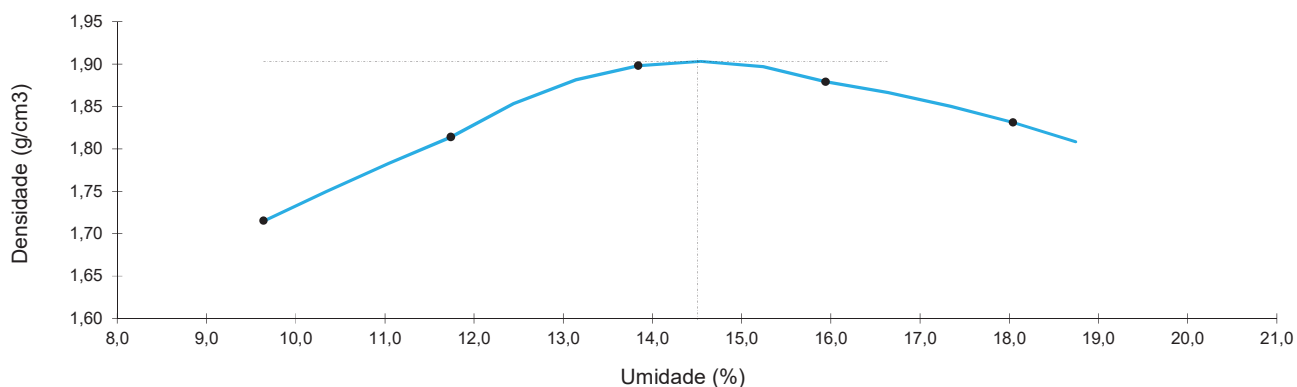
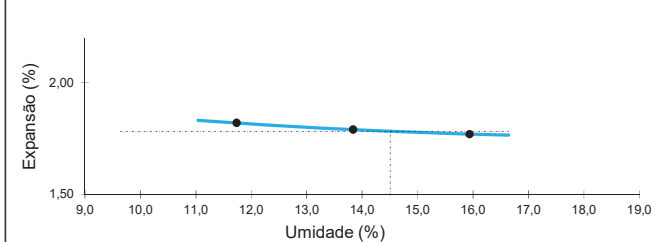
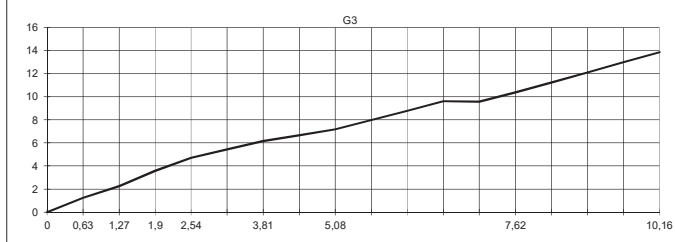
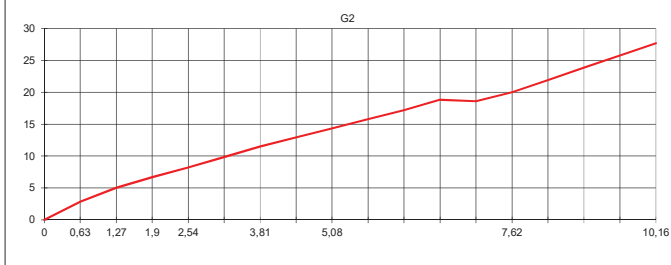
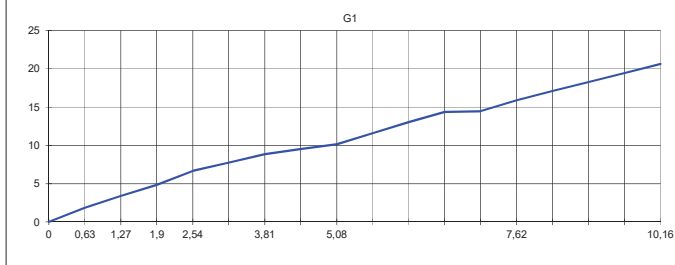
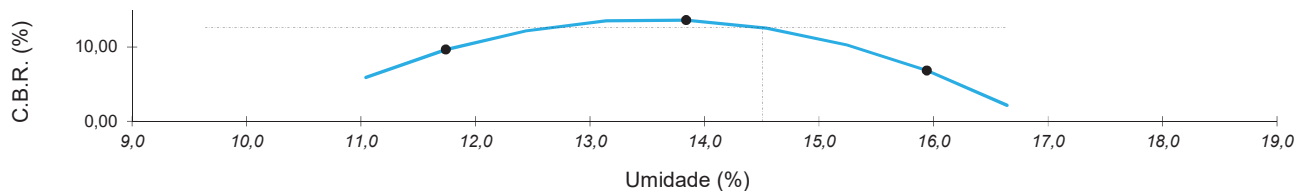


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

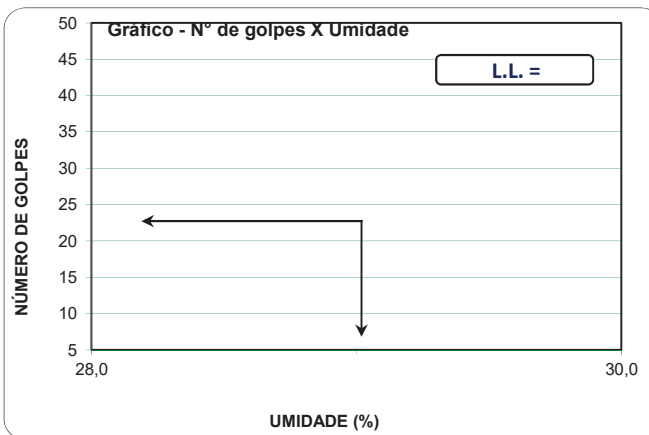
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 14,5  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 12,64 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,903 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,78  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa com retido, cor marrom. |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8247774,15 - 174082,38                    |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-100  | <b>Operador:</b> Ythalo                                       |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

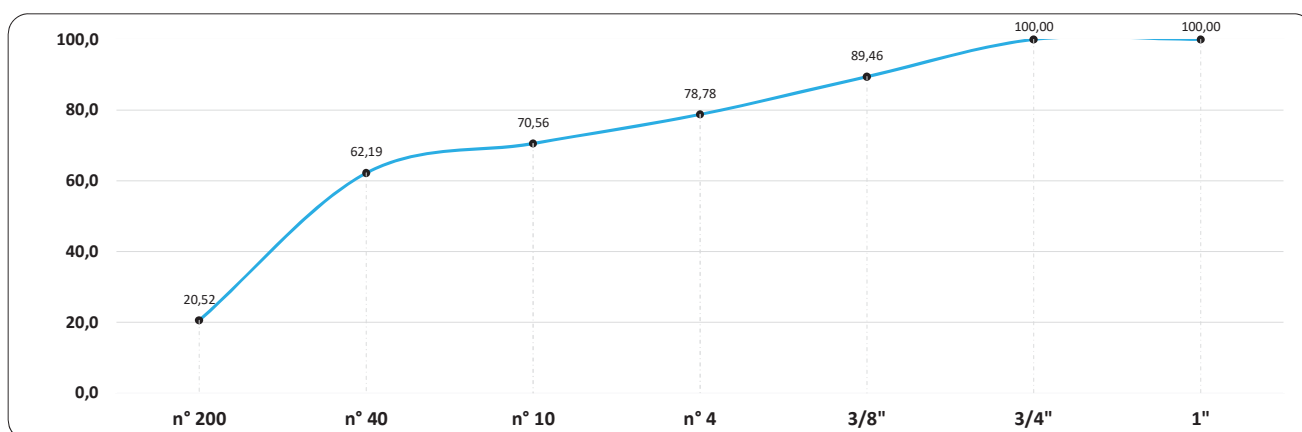
| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa com retido, cor marrom. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247774,15 - 174082,38                    |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-100  | <b>Operador:</b> Ythalo                                       |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 17     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 21,22  |
| Retido n° 10        | 288,55  | Cápsula + solo + água (g) | 105,55 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 8,23   |
| Passa n° 10, umida  | 711,45  | Cápsula + solo (g)        | 104,75 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 11,86  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,80   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 41,67  |
| Passa n° 10, seca   | 691,45  | Cápsula (g)               | 14,10  | Passante 0,075 mm          | 20,52  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 90,65  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,9    | Retido 0,075 mm            | 79,48  |
| Amostra total, seca | 99,13   | Fator de correção         | 0,991  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |                             |              |  |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|--|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 | % passante da amostra total | Peneira (mm) |  |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total |                             |              |  |
| 3"                     |                 |                  |                 |                             | 76,20        |  |
| 2"                     |                 |                  |                 |                             | 50,80        |  |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |                             | 38,10        |  |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 25,40        |  |
| 3/4"                   |                 |                  | 0,00            | 0,00                        | 19,10        |  |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |                             | 12,70        |  |
| 3/8"                   | 103,31          |                  | 10,54           | 10,54                       | 9,52         |  |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |                             | 6,38         |  |
| n° 4                   | 104,61          |                  | 10,67           | 21,22                       | 4,76         |  |
| n° 8                   |                 |                  |                 |                             | 2,38         |  |
| n° 10                  | 80,63           |                  | 8,23            | 29,44                       | 2,00         |  |
| n° 16                  |                 |                  |                 |                             | 1,19         |  |
| n° 20                  |                 |                  |                 |                             | 0,80         |  |
| n° 30                  |                 |                  |                 |                             | 0,59         |  |
| n° 40                  | 11,76           | 11,86            | 8,37            | 37,81                       | 0,42         |  |
| n° 50                  |                 |                  |                 |                             | 0,30         |  |
| n° 80                  |                 |                  |                 |                             | 0,18         |  |
| n° 100                 |                 |                  |                 |                             | 0,15         |  |
| n° 200                 | 58,54           | 59,06            | 41,67           | 79,48                       | 0,074        |  |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 06

Data: 14/01/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte argiloso com pedregulho, cor marron claro. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248264,21 - 173506,28                        |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-06   | <b>Operador:</b> Jean   |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |  | Obs.  |       |                            |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|-------|-------|----------------------------|
| UMIDADE CALCULADA     | 14,3         | 16,4         | 18,4         | 20,5         | 22,5         | Higroscópica   |       |       | PESO AM. UM. 5.000         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 12,00        | 14,00        | 16,00        | 18,00        | 20,00        | CAP. N°  | 22    | 56    | PESO AM. SEC. 4898         |
| CILINDRO N°           | 10           | 23           | 48           | 1            | 11           | CAP. + S. UM.  | 86,30 | 93,43 | <b>Condições do ensaio</b> |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8870         | 8585         | 8910         | 8942         | 9320         | CAP. + S. SEC.   | 84,72 | 91,91 | Proctor: NORMAL            |
| PESO DO CILINDRO      | 5215         | 4526         | 4745         | 4735         | 5205         | PESO ÁGUA  | 1,58  | 1,52  | N° golpes: 12              |
| SOLO UMIDO            | 3655         | 4059         | 4165         | 4207         | 4115         | TARA CAP.  | 13,20 | 14,15 | N° camada: 5               |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.103        | 2.151        | 2.087        | 2.113        | 2.131        | PESO S. SEC.   | 71,52 | 77,76 | H inicial: 11,45           |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,738        | 1,887        | 1,996        | 1,991        | 1,931        | TEOR DE UM.  | 2,2   | 2,0   | Soquete: 4,5 LBS           |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA  | 2,1   |       | Disco: 2 1/2 "             |
| ÁGUA ADICIONADA       | 600          | 700          | 800          | 900          | 1000         | <b>Hot!: 18,7 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,687 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                            |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |  |       |       |                            |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |  |       |       |                            |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |  |       |       |                            |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |  |       |       |                            |
| TEOR DE UMIDADE       | 14,3         | 16,4         | 18,4         | 20,5         | 22,5         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                |       |       |                            |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,520</b> | <b>1,622</b> | <b>1,686</b> | <b>1,653</b> | <b>1,576</b> |  |       |       |                            |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 14/01/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 15/01/2021    | 24 h  |      | 2,06 | 2,04 | 2,01 |      |
| 16/01/2021    | 48 h  |      | 2,08 | 2,07 | 2,03 |      |
| 17/01/2021    | 72 h  |      | 2,11 | 2,08 | 2,05 |      |
| 18/01/2021    | 96 h  |      | 2,14 | 2,10 | 2,07 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,87 | 1,83 | 1,81 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 28,00   | 2,87   | 38,00   | 3,90   | 20,00   | 2,05   |         |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 55,00   | 5,65   | 73,00   | 7,49   | 37,00   | 3,80   |         |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 72,00   | 7,39   | 101,00  | 10,37  | 50,00   | 5,13   |         |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 90,00   | 9,24   | 124,00  | 12,73  | 60,00   | 6,16   |         |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 112,00  | 11,50  | 159,00  | 16,32  | 74,00   | 7,60   |         |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 139,00  | 14,27  | 189,00  | 19,40  | 92,00   | 9,44   |         |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 164,00  | 16,84  | 237,00  | 24,33  | 121,00  | 12,42  |         |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 221,00  | 22,69  | 272,00  | 27,92  | 156,00  | 16,01  |         |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 9,24   | PC=     | 12,73  | PC=     | 6,16   |         |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 14,27  | PC'=    | 19,40  | PC'=    | 9,44   |         |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 13,14  | ISC=    | 18,10  | ISC=    | 8,76   |         |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 13,53  | ISC'=   | 18,40  | ISC'=   | 8,96   |         |        |

Resultados adotados

13,53

18,40

8,96

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcos@beiro@jetroengenharia.com

PAULO  
HENRIQUE  
MAZONI:98853  
775149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07 10:20:00 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

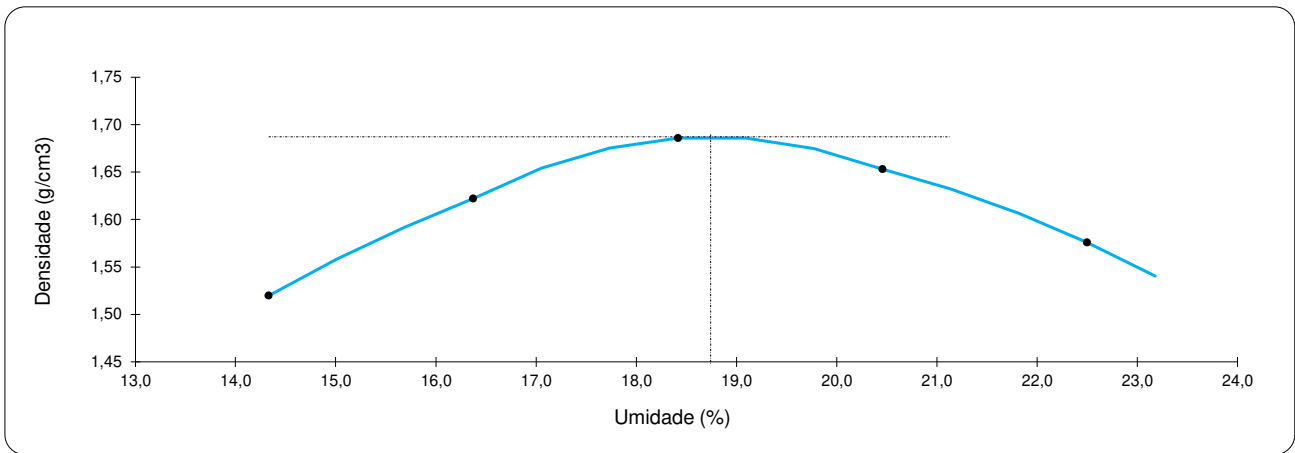
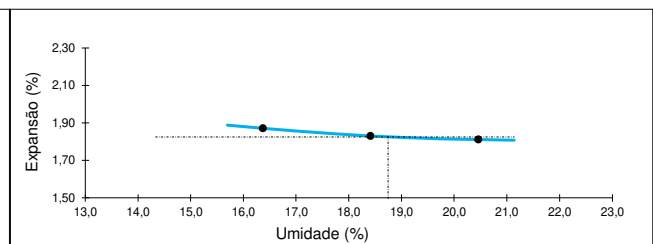
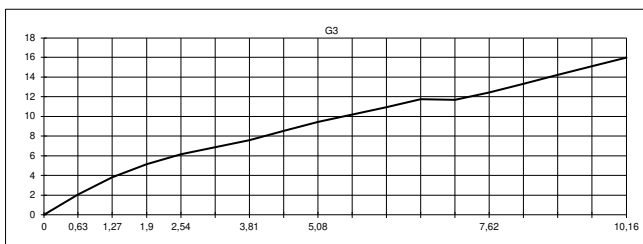
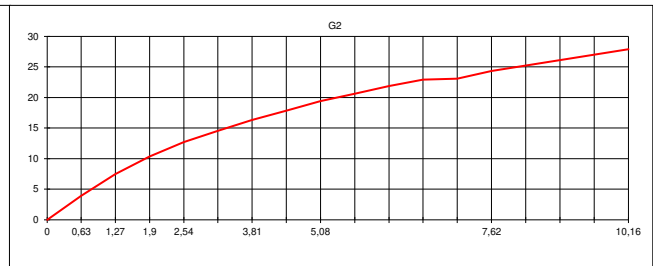
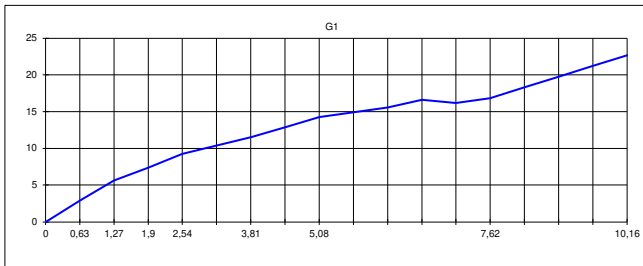
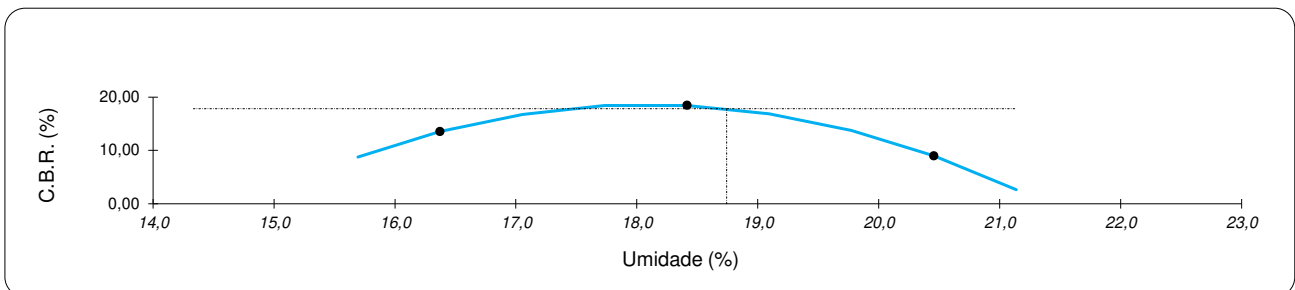


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|         |       |       |          |       |   |
|---------|-------|-------|----------|-------|---|
| > Hot¹  | 18,7  | %     | > I.S.C³ | 17,85 | % |
| > Dmax² | 1,687 | g/cm³ | > Exp.   | 1,83  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Silte argiloso com pedregulho, cor marron claro.

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248264,21 - 173506,28

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-06

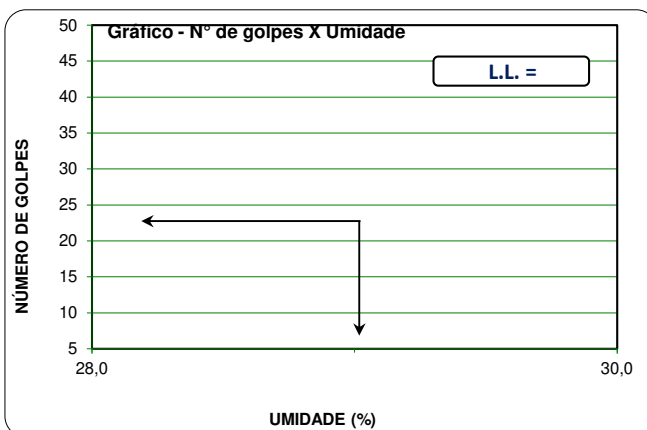
Operador: Jean

### Limite de Liquidez

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umididade (%)             |  |  |   |  |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |  |

### Limite de Plasticidade

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umididade (%)             |  |  |   |  |  |



### Massa específica real

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

### ÍNDICE DE PLASTICIDADE

|                        |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

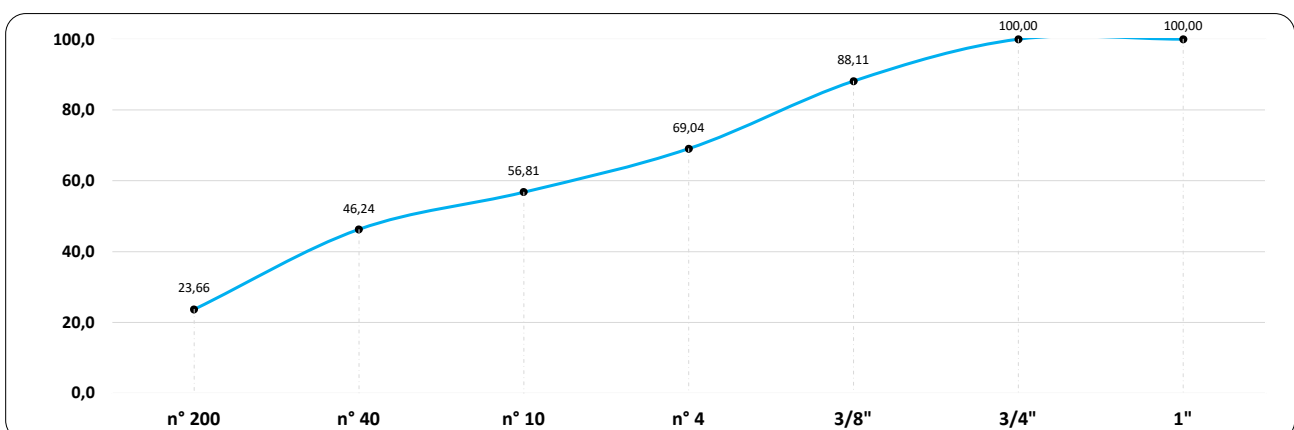


|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte argiloso com pedregulho, cor marron claro. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248264,21 - 173506,28                        |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-06   | <b>Operador:</b> Jean   |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 4      | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 30,96  |
| Retido n° 10        | 423,30  | Cápsula + solo + água (g) | 101,24 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 12,24  |
| Passa n° 10, umida  | 576,70  | Cápsula + solo (g)        | 100,89 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 18,60  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,35   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm |        |
| Passa n° 10, seca   | 556,70  | Cápsula (g)               | 12,99  | Passante 0,075 mm          | 23,66  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 87,9   | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,4    | Retido 0,075 mm            | 76,34  |
| Amostra total, seca | 99,60   | Fator de correção         | 0,996  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 116,48          |                  | 11,89           | 11,89       | 88,11                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 186,90          |                  | 19,07           | 30,96       | 69,04                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 119,92          |                  | 12,24           | 43,19       | 56,81                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 18,53           | 18,60            | 10,57           | 53,76       | 46,24                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 39,58           | 39,74            | 22,57           | 76,34       | 23,66                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775  
149

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:27:00  
-03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 08

Data: 26/03/2021

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silte com retido, cor rosa |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248408,55 - 173575,52         |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-08   | <b>Operador:</b> Giovane                           |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 8,8          | 10,9         | 13,0         | 15,1         | 17,2         | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 4,00         | 6,00         | 8,00         | 10,00        | 12,00        | CAP. N°   | 162A  | 18A   | PESO AM. SEC.       | 4779    |
| CILINDRO N°           | 27A          | 28A          | 8A           | 29A          | 30A          | CAP. + S. UM.   | 78,21 | 80,09 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8251         | 8471         | 9340         | 8653         | 8586         | CAP. + S. SEC.  | 75,29 | 77,12 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4304         | 4328         | 4803         | 4220         | 4330         | PESO ÁGUA   | 2,92  | 2,97  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3947         | 4143         | 4537         | 4433         | 4256         | TARA CAP.   | 11,49 | 13,36 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.082        | 2.055        | 2.124        | 2.082        | 2.057        | PESO S. SEC.  | 63,8  | 63,76 | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,896        | 2,016        | 2,136        | 2,129        | 2,069        | TEOR DE UM.   | 4,6   | 4,7   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 4,6   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 200          | 300          | 400          | 500          | 600          | <b>Hot<sup>1</sup>: 13,3 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,891 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 8,8          | 10,9         | 13,0         | 15,1         | 17,2         |   |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,743</b> | <b>1,818</b> | <b>1,890</b> | <b>1,850</b> | <b>1,766</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 26/03/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 27/03/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 28/03/2021    | 48 h  |      | 2,03 | 2,02 | 2,01 |      |
| 29/03/2021    | 72 h  |      | 2,04 | 2,03 | 2,02 |      |
| 30/03/2021    | 96 h  |      | 2,05 | 2,03 | 2,02 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,79 | 1,77 | 1,76 |      |

| Ensaio de penetração       |            |         |        |              |        |              |        |              |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------------|------------|---------|--------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                      | Penetração | Leitura | Press. | Leitura      | Press. | Leitura      | Press. | Leitura      | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min                    | 0.63 mm    |         |        | 23,00        | 2,36   | 35,00        | 3,59   | 18,00        | 1,85   |         |        |          |
| 1                          | 1,27       |         |        | 45,00        | 4,62   | 70,00        | 7,19   | 31,00        | 3,18   |         |        |          |
| 1,5                        | 1,90       |         |        | 76,00        | 7,80   | 110,00       | 11,29  | 44,00        | 4,52   |         |        |          |
| 2                          | 2,54       |         |        | 91,00        | 9,34   | 125,00       | 12,83  | 60,00        | 6,16   |         |        |          |
| 3                          | 3,81       |         |        | 111,00       | 11,39  | 170,00       | 17,45  | 76,00        | 7,80   |         |        |          |
| 4                          | 5,08       |         |        | 146,00       | 14,99  | 215,00       | 22,07  | 105,00       | 10,78  |         |        |          |
| 6                          | 7,62       |         |        | 194,00       | 19,92  | 250,00       | 25,66  | 138,00       | 14,17  |         |        |          |
| 8                          | 10,16      |         |        | 221,00       | 22,69  | 285,00       | 29,26  | 176,00       | 18,07  |         |        |          |
| PRESSÃO                    | P/ 2.54 mm |         |        | PC=          | 9,34   | PC=          | 12,83  | PC=          | 6,16   |         |        |          |
| CORRIG.                    | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=         | 14,99  | PC'=         | 22,07  | PC'=         | 10,78  |         |        |          |
|                            | PC/0.7031  |         |        | ISC=         | 13,29  | ISC=         | 18,25  | ISC=         | 8,76   |         |        |          |
| I.S.C.                     | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=        | 14,21  | ISC'=        | 20,93  | ISC'=        | 10,22  |         |        |          |
| <b>Resultados adotados</b> |            |         |        | <b>14,21</b> |        | <b>20,93</b> |        | <b>10,22</b> |        |         |        |          |

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO  
HENRIQUE  
MAZONI:9885377  
5149

Assinado de forma digital  
por PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07 10:21:38  
-03'00

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

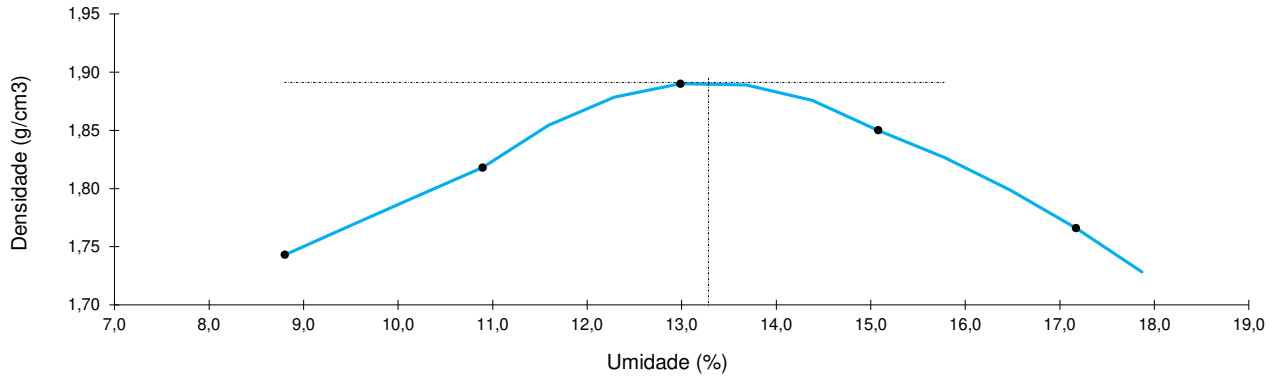
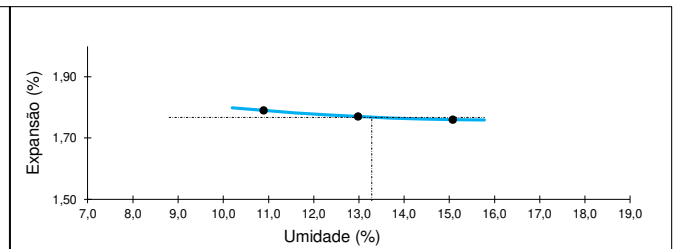
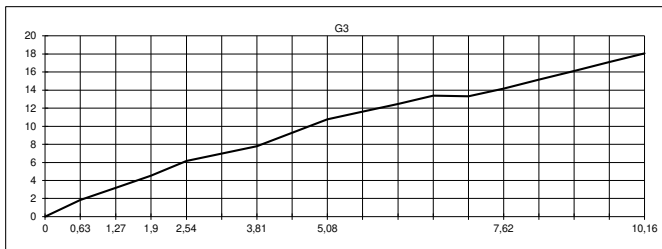
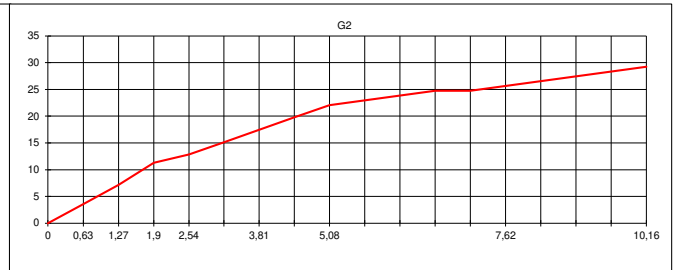
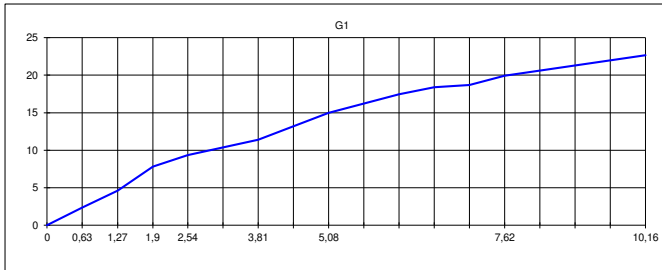
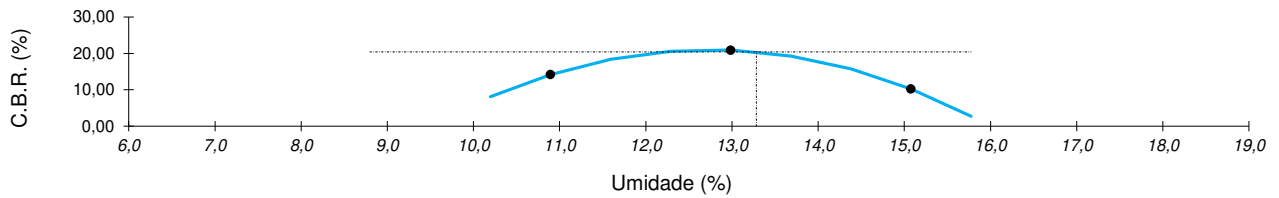


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 13,3  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 20,47 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,891 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,77  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila silte com retido, cor rosa

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248408,55 - 173575,52

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-08

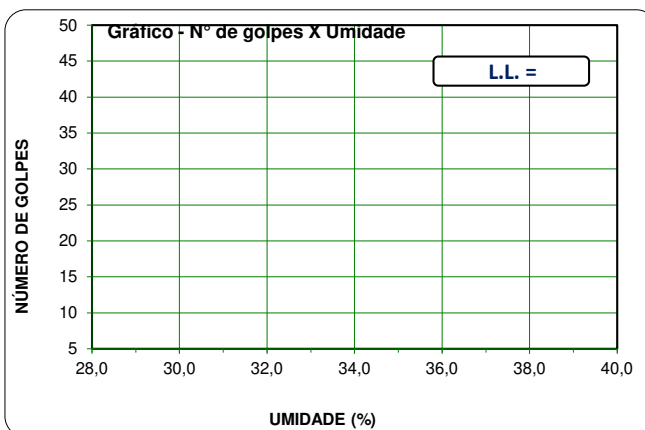
Operador: Giovane

### Limite de Liquidez

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |  |

### Limite de Plasticidade

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |



### Massa específica real

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

### ÍNDICE DE PLASTICIDADE

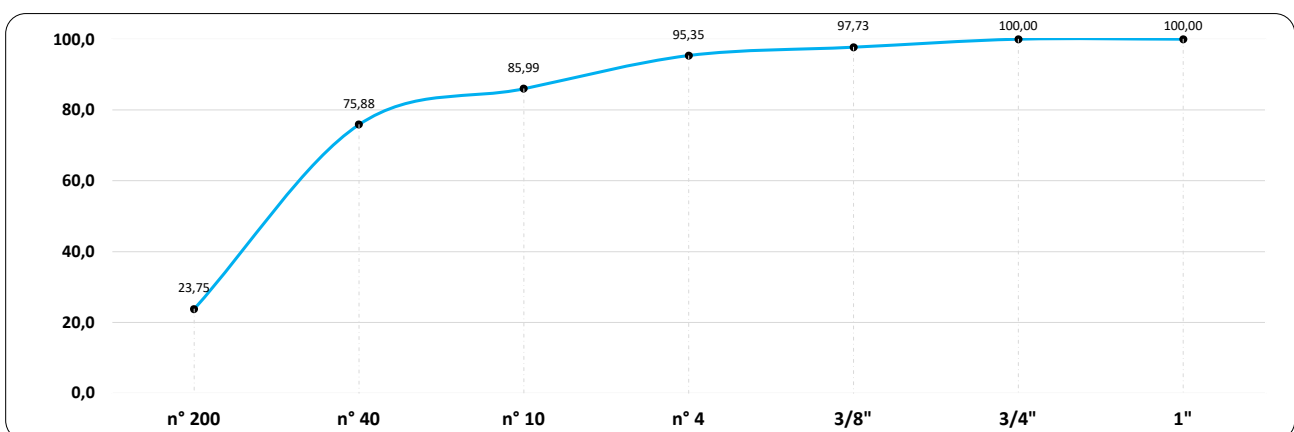
|                        |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silte com retido, cor rosa |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248408,55 - 173575,52         |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| Rastreabilidade: ST-08  | <b>Operador:</b> Giovane                           |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 71A   | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 4,65   |
| Retido n° 10        | 137,29  | Cápsula + solo + água (g) | 73,25 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 9,36   |
| Passa n° 10, umida  | 862,71  | Cápsula + solo (g)        | 72,03 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 10,12  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 1,22  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 52,12  |
| Passa n° 10, seca   | 842,71  | Cápsula (g)               | 11,75 | Passante 0,075 mm          | 23,75  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 60,28 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 2,0   | Retido 0,075 mm            | 76,25  |
| Amostra total, seca | 98,02   | Fator de correção         | 0,980 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 22,29           |                  | 2,27            | 2,27        | 97,73                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 23,31           |                  | 2,38            | 4,65        | 95,35                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 91,69           |                  | 9,36            | 14,01       | 85,99                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 11,53           | 11,76            | 10,12           | 24,12       | 75,88                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 59,41           | 60,61            | 52,12           | 76,25       | 23,75                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:988537751  
49

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:27:34 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 09

Data: 22/03/2021

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silte com retido, cor rosa |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248231,02 - 173636,42         |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-09   | <b>Operador:</b> Giovane                           |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.       |       |                            |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|-------|----------------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 7,1          | 9,2          | 11,2         | 13,2         | 15,2         | Higroscópica  |            |       | PESO AM. UM.               | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 6,00         | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | CAP. N°   | 39A        | 67A   | PESO AM. SEC.              | 4947    |
| CILINDRO N°           | 8A           | 9A           | 61A          | 10A          | 11A          | CAP. + S. UM.   | 82,55      | 83,08 | <b>Condições do ensaio</b> |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 7627         | 8308         | 8510         | 9250         | 8447         | CAP. + S. SEC.  | 81,78      | 82,36 | Proctor:                   | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 3622         | 4016         | 4034         | 4712         | 4060         | PESO ÁGUA   | 0,77       | 0,72  | N° golpes:                 | 12      |
| SOLO UMIDO            | 4005         | 4292         | 4476         | 4538         | 4387         | TARA CAP.   | 11,86      | 14,09 | N° camada:                 | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.087        | 2.105        | 2.073        | 2.104        | 2.082        | PESO S. SEC.  | 69,92      | 68,27 | H inicial:                 | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,919        | 2,039        | 2,159        | 2,157        | 2,107        | TEOR DE UM.   | 1,1        | 1,1   | Soquete:                   | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | <b>1,1</b> |       | Disco:                     | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 300          | 400          | 500          | 600          | 700          | <b>Hot<sup>1</sup>: 11,5 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,944 g/cm<sup>3</sup></b> |            |       |                            |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 7,1          | 9,2          | 11,2         | 13,2         | 15,2         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |            |       |                            |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,791</b> | <b>1,868</b> | <b>1,942</b> | <b>1,905</b> | <b>1,829</b> |   |            |       |                            |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 22/03/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 23/03/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 24/03/2021    | 48 h  |      | 2,03 | 2,02 | 2,01 |      |
| 25/03/2021    | 72 h  |      | 2,04 | 2,03 | 2,02 |      |
| 26/03/2021    | 96 h  |      | 2,05 | 2,03 | 2,02 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,79 | 1,77 | 1,76 |      |

| Ensaio de penetração       |            |         |        |              |        |         |              |         |        | K           |        | 0,102656 |
|----------------------------|------------|---------|--------|--------------|--------|---------|--------------|---------|--------|-------------|--------|----------|
| Tempo                      | Penetração | Leitura | Press. | Leitura      | Press. | Leitura | Press.       | Leitura | Press. | Leitura     | Press. |          |
| 0.5 min                    | 0.63 mm    |         |        | 18,00        | 1,85   | 27,00   | 2,77         | 14,00   | 1,44   |             |        |          |
| 1                          | 1,27       |         |        | 34,00        | 3,49   | 52,00   | 5,34         | 26,00   | 2,67   |             |        |          |
| 1,5                        | 1,90       |         |        | 46,00        | 4,72   | 80,00   | 8,21         | 37,00   | 3,80   |             |        |          |
| 2                          | 2,54       |         |        | 60,00        | 6,16   | 105,00  | 10,78        | 48,00   | 4,93   |             |        |          |
| 3                          | 3,81       |         |        | 89,00        | 9,14   | 125,00  | 12,83        | 65,00   | 6,67   |             |        |          |
| 4                          | 5,08       |         |        | 115,00       | 11,81  | 145,00  | 14,89        | 85,00   | 8,73   |             |        |          |
| 6                          | 7,62       |         |        | 135,00       | 13,86  | 175,00  | 17,96        | 118,00  | 12,11  |             |        |          |
| 8                          | 10,16      |         |        | 166,00       | 17,04  | 207,00  | 21,25        | 132,00  | 13,55  |             |        |          |
| PRESSÃO                    | P/ 2.54 mm |         |        | PC=          | 6,16   | PC=     | 10,78        | PC=     | 4,93   |             |        |          |
| CORRIG.                    | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=         | 11,81  | PC'=    | 14,89        | PC'=    | 8,73   |             |        |          |
|                            | PC/0.7031  |         |        | ISC=         | 8,76   | ISC=    | 15,33        | ISC=    | 7,01   |             |        |          |
| I.S.C.                     | PC/1.0546  |         |        | ISC'=        | 11,19  | ISC'=   | 14,11        | ISC'=   | 8,27   |             |        |          |
| <b>Resultados adotados</b> |            |         |        | <b>11,19</b> |        |         | <b>15,33</b> |         |        | <b>8,27</b> |        |          |

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@etroengenharia.com

Gráfico - Densidade (g/cm<sup>3</sup>) X Umidade (%)

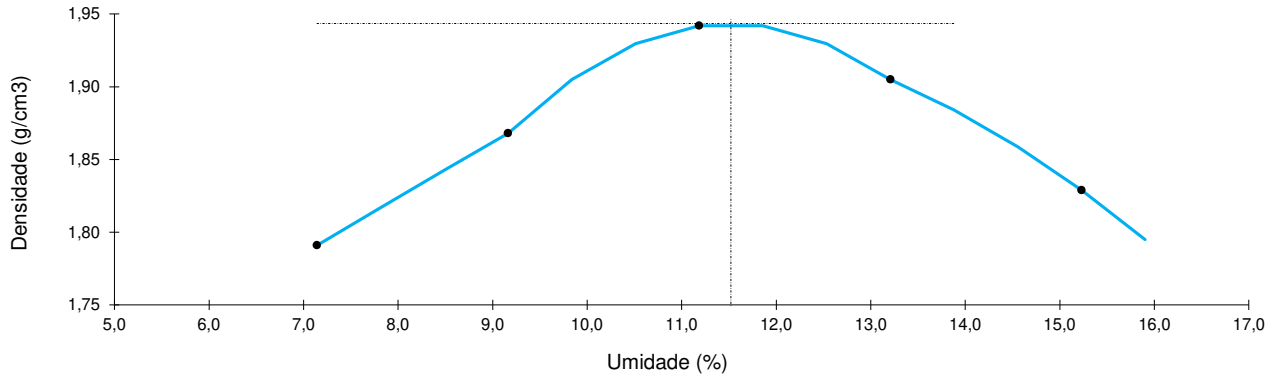
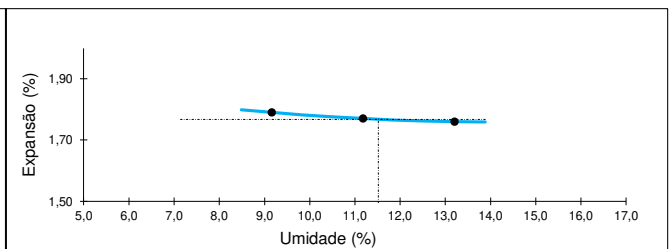
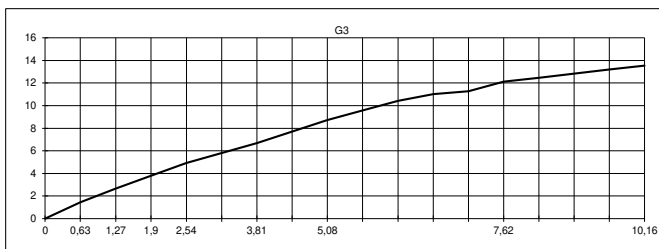
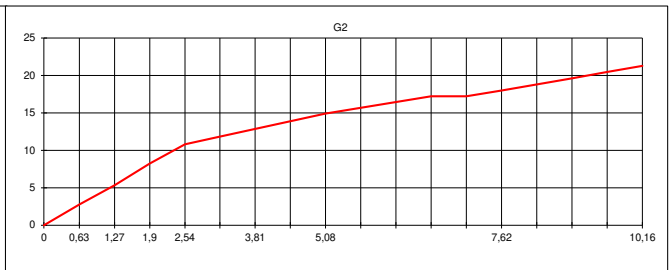
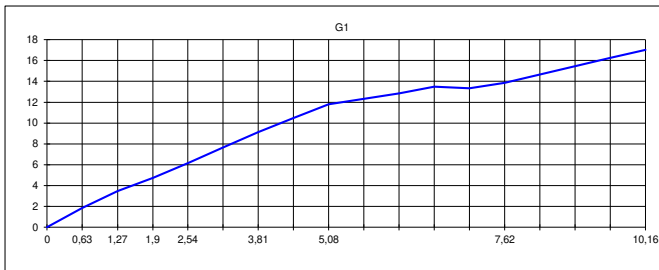
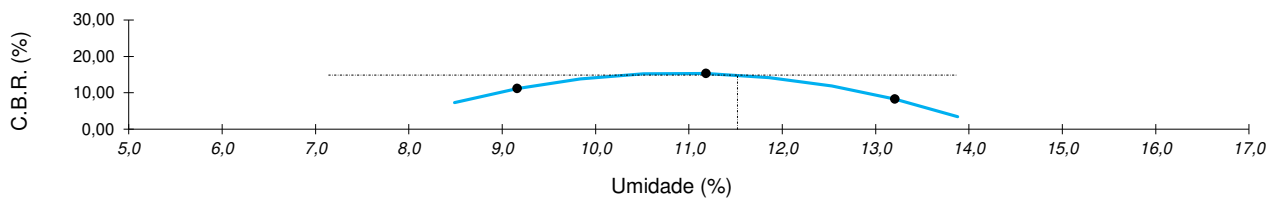


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

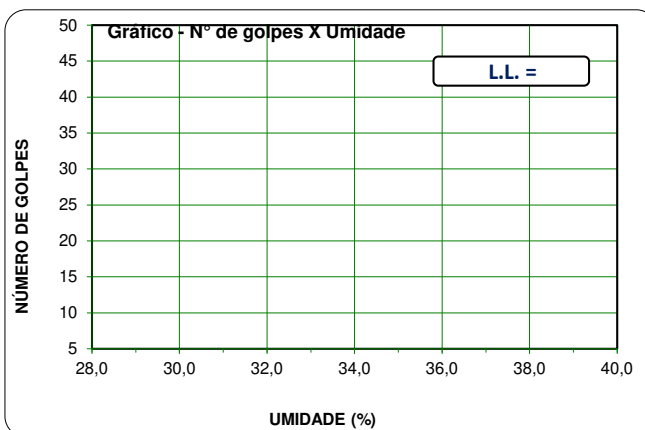
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 11,5  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 14,93 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,944 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,77  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|  |   |
|--|---|
| CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | Material: Argila silte com retido, cor rosa |
| OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | Coordenadas: 8248231,02 - 173636,42         |
| LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| Rastreabilidade: ST-09   | Operador: Giovane                           |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |
| Número de golpes          |  |  |   |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

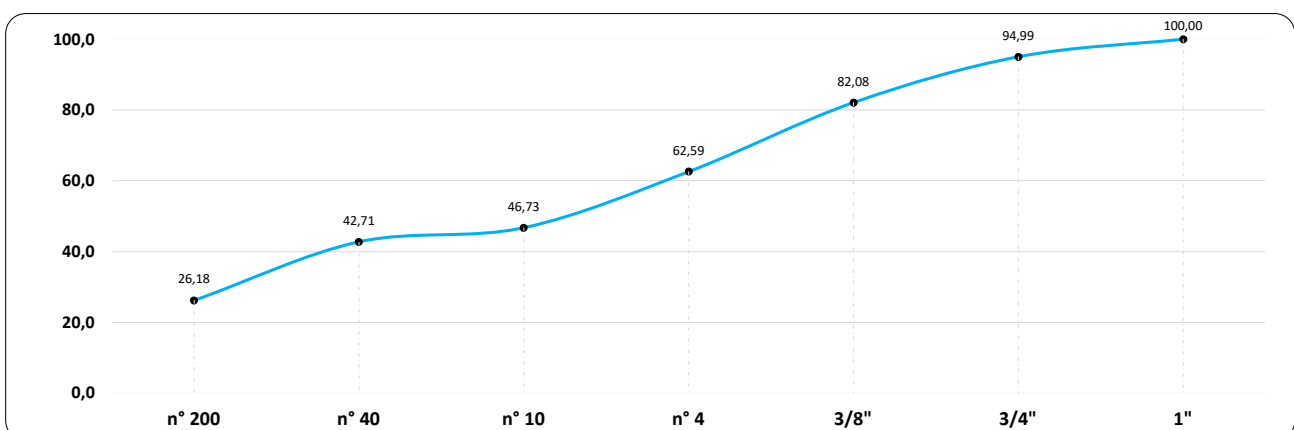


|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silte com retido, cor rosa |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248231,02 - 173636,42         |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-09   | <b>Operador:</b> Giovane                           |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 13A   | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 37,41  |
| Retido n° 10        | 522,05  | Cápsula + solo + água (g) | 64,77 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 15,86  |
| Passa n° 10, umida  | 477,95  | Cápsula + solo (g)        | 64,35 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 4,01   |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,42  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 16,53  |
| Passa n° 10, seca   | 457,95  | Cápsula (g)               | 14,44 | Passante 0,075 mm          | 26,18  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 49,91 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,8   | Retido 0,075 mm            | 73,82  |
| Amostra total, seca | 99,17   | Fator de correção         | 0,992 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 49,06           |                  | 5,01            | 5,01        | 94,99                       | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 126,55          |                  | 12,91           | 17,92       | 82,08                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 191,00          |                  | 19,49           | 37,41       | 62,59                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 155,44          |                  | 15,86           | 53,27       | 46,73                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 8,52            | 8,59             | 4,01            | 57,29       | 42,71                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 35,08           | 35,38            | 16,53           | 73,82       | 26,18                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:28:07 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 14

Data: 15/03/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa com retido, cor cinza |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248556,88 - 173754,59                  |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-14   | <b>Operador:</b> Giovane                                    |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 10,4         | 12,4         | 14,5         | 16,6         | 18,7         | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 6,00         | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | CAP. N°   | 13A   | 87a   | PESO AM. SEC.       | 4803    |
| CILINDRO N°           | 29A          | 30A          | 11A          | 31A          | 32A          | CAP. + S. UM.   | 79,34 | 83,92 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8205         | 8758         | 8965         | 9365         | 9232         | CAP. + S. SEC.  | 76,70 | 81,18 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4220         | 4330         | 4302         | 4740         | 4644         | PESO ÁGUA   | 2,64  | 2,74  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3985         | 4428         | 4663         | 4625         | 4588         | TARA CAP.   | 14,46 | 12,22 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.082        | 2.057        | 2.073        | 2.060        | 2.087        | PESO S. SEC.  | 62,24 | 68,96 | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,914        | 2,153        | 2,249        | 2,245        | 2,198        | TEOR DE UM.   | 4,2   | 4,0   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 4,1   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 300          | 400          | 500          | 600          | 700          | <b>Hot<sup>1</sup>: 14,6 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,964 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 10,4         | 12,4         | 14,5         | 16,6         | 18,7         |   |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,734</b> | <b>1,915</b> | <b>1,964</b> | <b>1,925</b> | <b>1,852</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 15/03/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 16/03/2021    | 24 h  |      | 2,03 | 2,02 | 2,01 |      |
| 17/03/2021    | 48 h  |      | 2,05 | 2,03 | 2,02 |      |
| 18/03/2021    | 72 h  |      | 2,08 | 2,04 | 2,03 |      |
| 19/03/2021    | 96 h  |      | 2,11 | 2,08 | 2,05 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,84 | 1,82 | 1,79 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 18,00   | 1,85   | 27,00   | 2,77   | 12,00   | 1,23   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 34,00   | 3,49   | 46,00   | 4,72   | 30,00   | 3,08   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 56,00   | 5,75   | 70,00   | 7,19   | 45,00   | 4,62   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 76,00   | 7,80   | 94,00   | 9,65   | 64,00   | 6,57   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 106,00  | 10,88  | 145,00  | 14,89  | 90,00   | 9,24   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 144,00  | 14,78  | 180,00  | 18,48  | 114,00  | 11,70  |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 189,00  | 19,40  | 215,00  | 22,07  | 174,00  | 17,86  |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 255,00  | 26,18  | 288,00  | 29,56  | 216,00  | 22,17  |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 7,80   | PC=     | 9,65   | PC=     | 6,57   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 14,78  | PC'=    | 18,48  | PC'=    | 11,70  |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 11,10  | ISC=    | 13,72  | ISC=    | 9,34   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 14,02  | ISC'=   | 17,52  | ISC'=   | 11,10  |         |        |          |

Resultados adotados

14,02

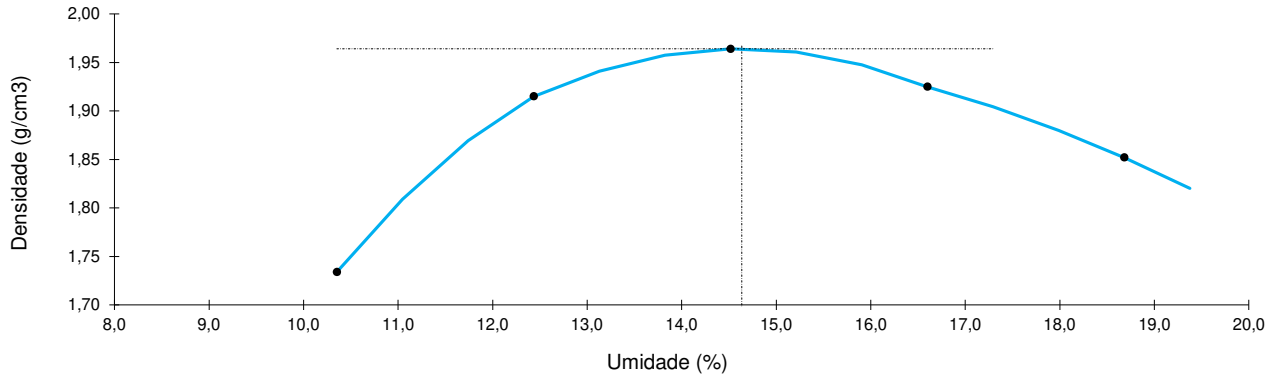
17,52

11,10

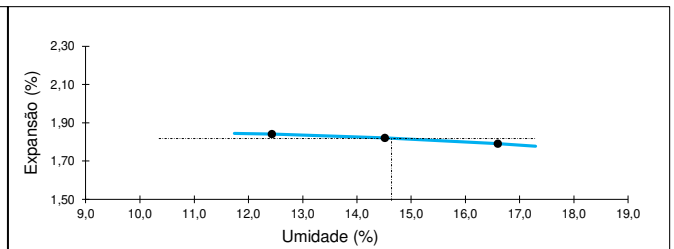
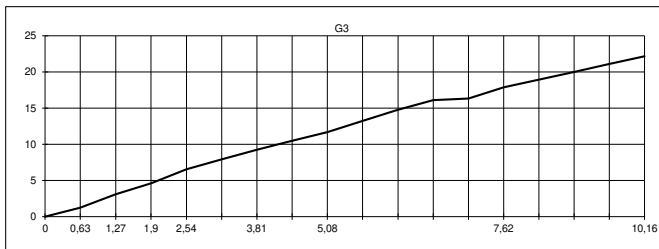
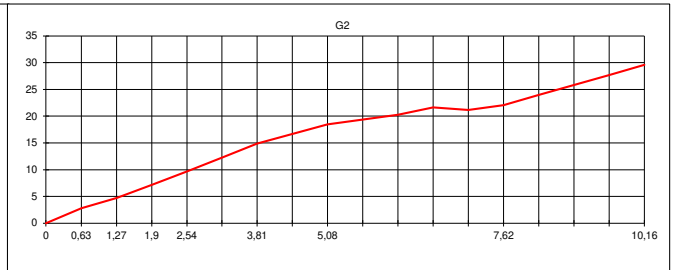
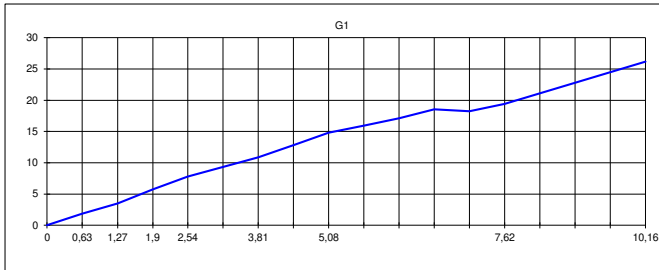
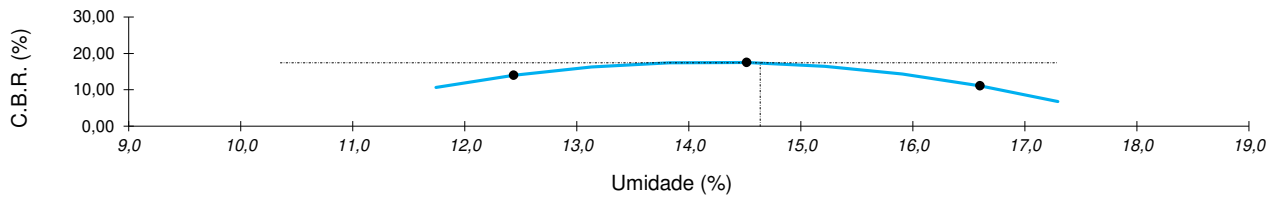
Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

**Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)**



**Gráfico - C.B.R (%) X Umidade (%)**



**Resultados obtidos**

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 14,6  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 17,42 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,964 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,82  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila silto arenosa com retido, cor cinza

OBRA: CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248556,88 - 173754,59

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-14

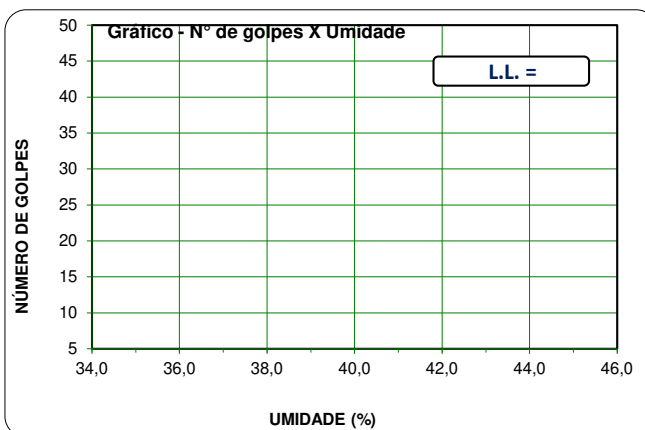
Operador: Giovane

### Limite de Liquidez

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |  |

### Limite de Plasticidade

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |



### Massa específica real

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

### ÍNDICE DE PLASTICIDADE

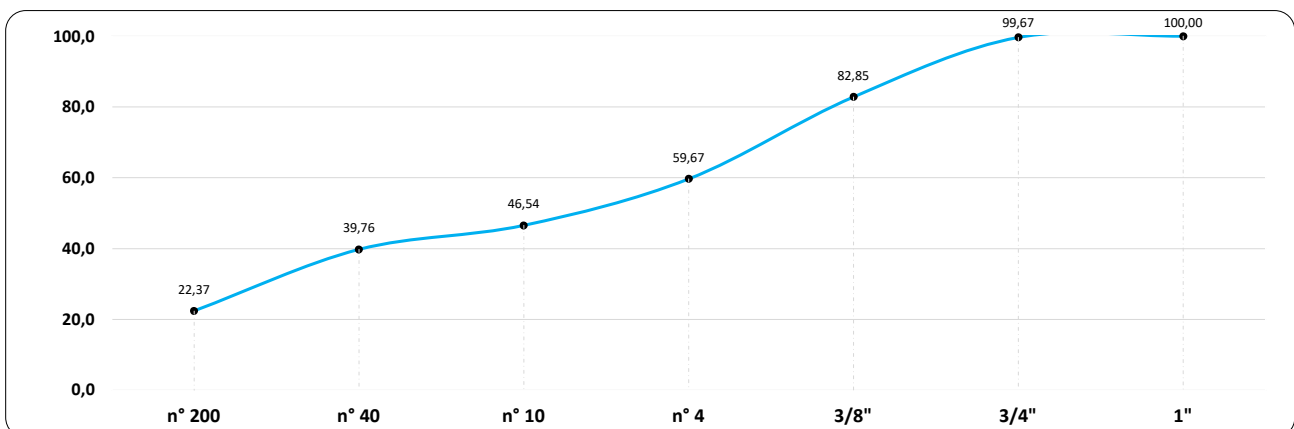
|                        |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa com retido, cor cinza |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248556,88 - 173754,59                  |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-14   | <b>Operador:</b> Giovane                                    |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 03A   | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 40,33  |
| Retido n° 10        | 523,89  | Cápsula + solo + água (g) | 65,06 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 13,13  |
| Passa n° 10, umida  | 476,11  | Cápsula + solo (g)        | 64,19 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 6,79   |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,87  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 17,39  |
| Passa n° 10, seca   | 456,11  | Cápsula (g)               | 16,02 | Passante 0,075 mm          | 22,37  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 48,17 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,8   | Retido 0,075 mm            | 77,63  |
| Amostra total, seca | 98,23   | Fator de correção         | 0,982 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 3,21            |                  | 0,33            | 0,33        | 99,67                       | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 164,88          |                  | 16,82           | 17,15       | 82,85                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 227,10          |                  | 23,17           | 40,33       | 59,67                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 128,70          |                  | 13,13           | 53,46       | 46,54                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 14,32           | 14,58            | 6,79            | 60,24       | 39,76                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 36,70           | 37,36            | 17,39           | 77,63       | 22,37                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775  
149

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:28:37  
-03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 15

Data: 15/02/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte argiloso com pedregulho, cor marron claro. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248542,46 - 173817,19                        |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-15   | <b>Operador:</b> Jean   |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |  | Obs.  |       |                            |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|-------|-------|----------------------------|
| UMIDADE CALCULADA     | 24,1         | 26,3         | 28,4         | 30,5         | 32,7         | Higroscópica   |       |       | PESO AM. UM. 5.000         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 16,00        | 18,00        | 20,00        | 22,00        | 24,00        | CAP. N°  | 4     | 21    | PESO AM. SEC. 4673         |
| CILINDRO N°           | 58           | 7            | 29           | 24           | 57           | CAP. + S. UM.  | 68,34 | 68,10 | <b>Condições do ensaio</b> |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8910         | 9022         | 8994         | 8980         | 9058         | CAP. + S. SEC.   | 64,73 | 64,65 | Proctor: NORMAL            |
| PESO DO CILINDRO      | 5506         | 5260         | 5016         | 5165         | 5394         | PESO ÁGUA  | 3,61  | 3,45  | N° golpes: 12              |
| SOLO UMIDO            | 3404         | 3762         | 3978         | 3815         | 3664         | TARA CAP.  | 12,77 | 15,74 | N° camada: 5               |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.087        | 2.113        | 2.087        | 2.102        | 2.078        | PESO S. SEC.   | 51,96 | 48,91 | H inicial: 11,45           |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,631        | 1,780        | 1,906        | 1,815        | 1,763        | TEOR DE UM.  | 6,9   | 7,1   | Soquete: 4,5 LBS           |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA  | 7,0   |       | Disco: 2 1/2 "             |
| ÁGUA ADICIONADA       | 800          | 900          | 1000         | 1100         | 1200         | <b>Hot!: 28,3 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,484 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                            |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |  |       |       |                            |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |  |       |       |                            |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |  |       |       |                            |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |  |       |       |                            |
| TEOR DE UMIDADE       | 24,1         | 26,3         | 28,4         | 30,5         | 32,7         |  |       |       |                            |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,314</b> | <b>1,410</b> | <b>1,484</b> | <b>1,390</b> | <b>1,329</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                |       |       |                            |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 14/01/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 15/01/2021    | 24 h  |      | 2,06 | 2,04 | 2,02 |      |
| 16/01/2021    | 48 h  |      | 2,11 | 2,08 | 2,05 |      |
| 17/01/2021    | 72 h  |      | 2,17 | 2,12 | 2,09 |      |
| 18/01/2021    | 96 h  |      | 2,22 | 2,18 | 2,14 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,94 | 1,90 | 1,87 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K 0,102656 |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|------------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura    | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 14,00   | 1,44   | 18,00   | 1,85   | 10,00   | 1,03   |            |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 23,00   | 2,36   | 28,00   | 2,87   | 17,00   | 1,75   |            |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 31,00   | 3,18   | 39,00   | 4,00   | 23,00   | 2,36   |            |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 38,00   | 3,90   | 50,00   | 5,13   | 29,00   | 2,98   |            |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 51,00   | 5,24   | 72,00   | 7,39   | 39,00   | 4,00   |            |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 65,00   | 6,67   | 94,00   | 9,65   | 49,00   | 5,03   |            |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 92,00   | 9,44   | 132,00  | 13,55  | 69,00   | 7,08   |            |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 116,00  | 11,91  | 164,00  | 16,84  | 92,00   | 9,44   |            |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 3,90   | PC=     | 5,13   | PC=     | 2,98   |            |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 6,67   | PC'=    | 9,65   | PC'=    | 5,03   |            |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 5,55   | ISC=    | 7,30   | ISC=    | 4,23   |            |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 6,33   | ISC'=   | 9,15   | ISC'=   | 4,77   |            |        |

Resultados adotados

6,33

9,15

4,77

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcos@beiro@jetroengenharia.com

PAULO  
HENRIQUE  
MAZONI:988  
53775149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07 10:25:41 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

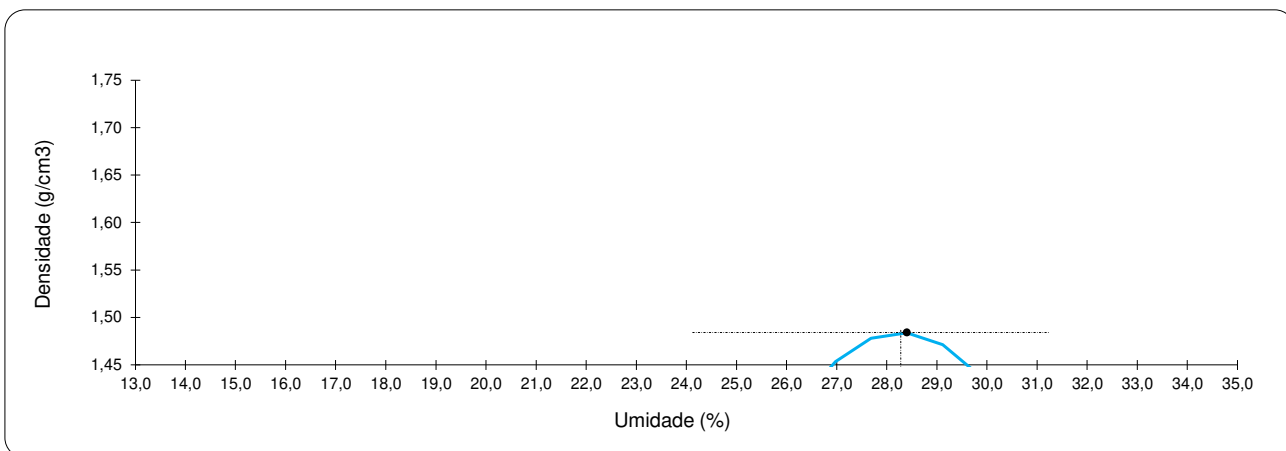
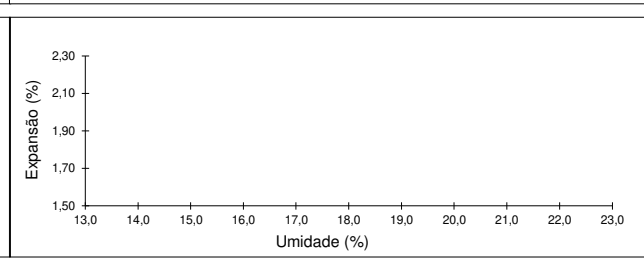
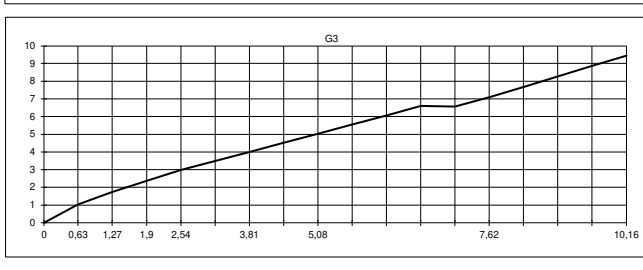
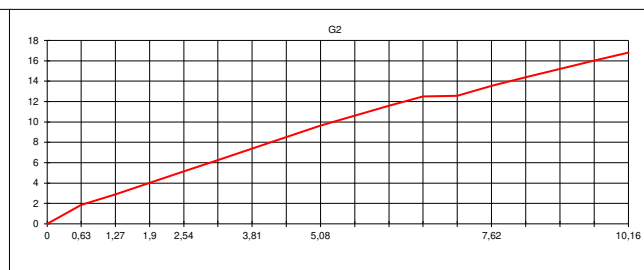
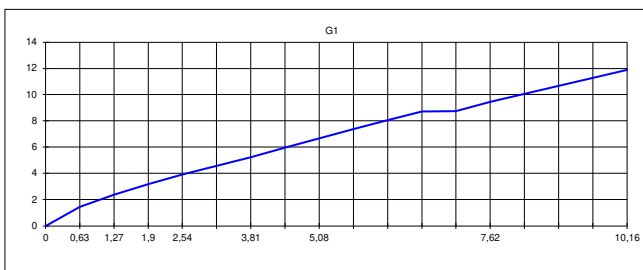
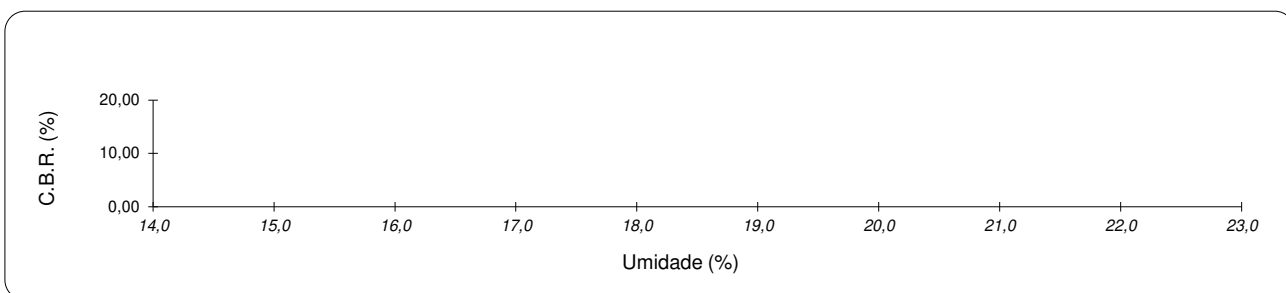


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|         |       |       |          |      |   |
|---------|-------|-------|----------|------|---|
| > Hot¹  | 28,3  | %     | > I.S.C³ | 9,18 | % |
| > Dmax² | 1,484 | g/cm³ | > Exp.   | 1,9  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Silte argiloso com pedregulho, cor marron claro.

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248542,46 - 173817,19

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-15

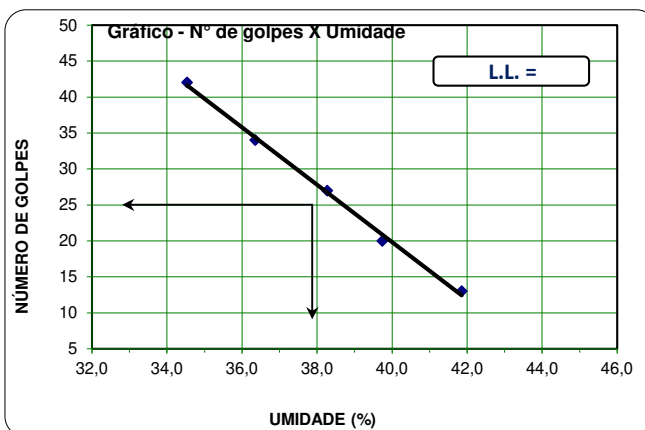
Operador: Jean

### Limite de Liquidez

| Cápsula n°                | 122   | 120   | 119   | 125   | 141   |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Cápsula + solo + água (g) | 15,65 | 15,84 | 17,10 | 17,25 | 17,30 |
| Cápsula + solo (g)        | 12,98 | 13,11 | 14,00 | 13,86 | 13,70 |
| Água (g)                  | 2,67  | 2,73  | 3,1   | 3,39  | 3,6   |
| Cápsula (g)               | 5,25  | 5,60  | 5,90  | 5,33  | 5,10  |
| Solo (g)                  | 7,73  | 7,51  | 8,1   | 8,53  | 8,6   |
| Umidade (%)               | 34,5  | 36,4  | 38,3  | 39,7  | 41,9  |
| Número de golpes          | 42    | 34    | 27    | 20    | 13    |

### Limite de Plasticidade

| Cápsula n°                | 184  | 186  | 189  | 178  | 175  |
|---------------------------|------|------|------|------|------|
| Cápsula + solo + água (g) | 9,35 | 9,78 | 9,06 | 9,16 | 9,50 |
| Cápsula + solo (g)        | 8,52 | 9,00 | 8,38 | 8,30 | 8,70 |
| Água (g)                  | 0,83 | 0,78 | 0,68 | 0,86 | 0,8  |
| Cápsula (g)               | 6,00 | 6,01 | 6,10 | 5,24 | 5,84 |
| Solo (g)                  | 2,52 | 2,99 | 2,28 | 3,06 | 2,86 |
| Umidade (%)               | 32,9 | 26,1 | 29,8 | 28,1 | 28,0 |



### Massa específica real

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

### ÍNDICE DE PLASTICIDADE

|                        |      |
|------------------------|------|
| Limite de Liquidez     | 38,2 |
| Limite de Plasticidade | 29,0 |
| Índice de Plasticidade | 9,2  |

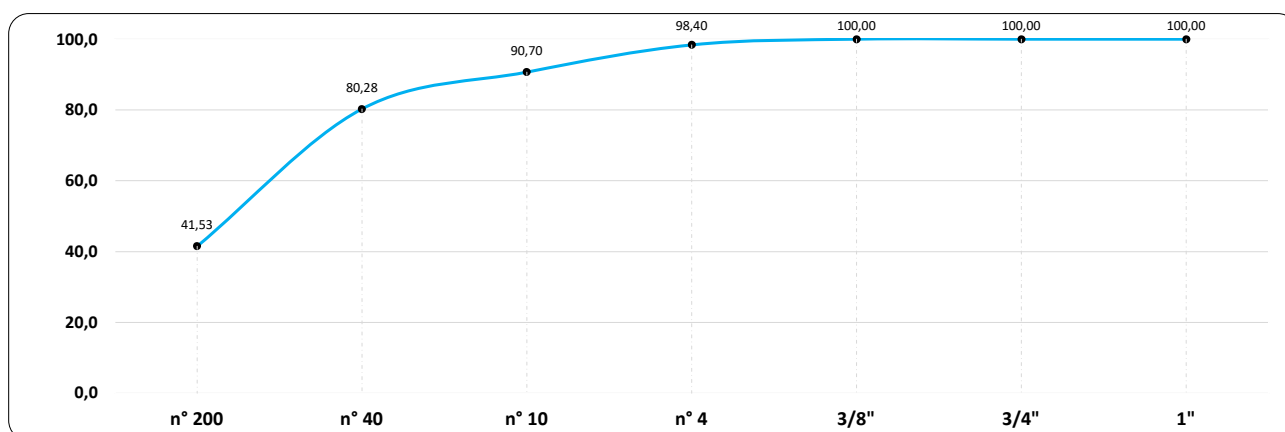


|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte argiloso com pedregulho, cor marron claro. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248542,46 - 173817,19                        |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-15   | <b>Operador:</b> Jean   |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 2      | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 1,60   |
| Retido n° 10        | 91,12   | Cápsula + solo + água (g) | 110,24 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 7,70   |
| Passa n° 10, umida  | 908,88  | Cápsula + solo (g)        | 108,95 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 11,49  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 1,29   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm |        |
| Passa n° 10, seca   | 888,88  | Cápsula (g)               | 14,05  | Passante 0,075 mm          | 41,53  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 94,9   | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,4    | Retido 0,075 mm            | 58,47  |
| Amostra total, seca | 98,66   | Fator de correção         | 0,987  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 15,64           |                  | 1,60            | 1,60        | 98,40                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 75,48           |                  | 7,70            | 9,30        | 90,70                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 11,34           | 11,49            | 10,43           | 19,72       | 80,28                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 42,15           | 42,72            | 38,75           | 58,47       | 41,53                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:36:17 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 16

Data: 26/03/2021

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila silto arenosa com retido, cor cinza

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248471,49 - 173824,05

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-16

Operador: Giovane

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 8,8          | 10,8         | 12,8         | 14,9         | 16,9         | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 7,00         | 9,00         | 11,00        | 13,00        | 15,00        | CAP. N°   | 192A  | 201A  | PESO AM. SEC.       | 4919    |
| CILINDRO N°           | 19A          | 20A          | 66A          | 21A          | 22A          | CAP. + S. UM.   | 76,71 | 78,26 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 7768         | 8403         | 8315         | 7891         | 8247         | CAP. + S. SEC.  | 75,64 | 77,26 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4164         | 4524         | 4264         | 3988         | 4334         | PESO ÁGUA   | 1,07  | 1,00  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3604         | 3879         | 4051         | 3903         | 3913         | TARA CAP.   | 13,55 | 13,95 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.087        | 2.100        | 2.060        | 2.036        | 2.096        | PESO S. SEC.  | 62,09 | 63,31 | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,727        | 1,847        | 1,967        | 1,917        | 1,867        | TEOR DE UM.   | 1,7   | 1,6   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 1,7   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 350          | 450          | 550          | 650          | 750          | <b>Hot<sup>1</sup>: 12,8 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,743 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 8,8          | 10,8         | 12,8         | 14,9         | 16,9         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,588</b> | <b>1,667</b> | <b>1,743</b> | <b>1,669</b> | <b>1,597</b> |   |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 26/03/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 27/03/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 28/03/2021    | 48 h  |      | 2,03 | 2,01 | 2,01 |      |
| 29/03/2021    | 72 h  |      | 2,04 | 2,02 | 2,01 |      |
| 30/03/2021    | 96 h  |      | 2,06 | 2,04 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,80 | 1,78 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 21,00   | 2,16   | 28,00   | 2,87   | 14,00   | 1,44   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 32,00   | 3,28   | 43,00   | 4,41   | 21,00   | 2,16   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 42,00   | 4,31   | 54,00   | 5,54   | 28,00   | 2,87   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 52,00   | 5,34   | 66,00   | 6,78   | 34,00   | 3,49   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 64,00   | 6,57   | 88,00   | 9,03   | 45,00   | 4,62   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 77,00   | 7,90   | 112,00  | 11,50  | 64,00   | 6,57   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 94,00   | 9,65   | 134,00  | 13,76  | 80,00   | 8,21   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 113,00  | 11,60  | 186,00  | 19,09  | 101,00  | 10,37  |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 5,34   | PC=     | 6,78   | PC=     | 3,49   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 7,90   | PC'=    | 11,50  | PC'=    | 6,57   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 7,59   | ISC=    | 9,64   | ISC=    | 4,96   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 7,50   | ISC'=   | 10,90  | ISC'=   | 6,23   |         |        |          |

Resultados adotados

7,59

10,90

6,23

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO HENRIQUE  
MAZONI:9885377  
5149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07 10:27:02 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm<sup>3</sup>) X Umidade (%)

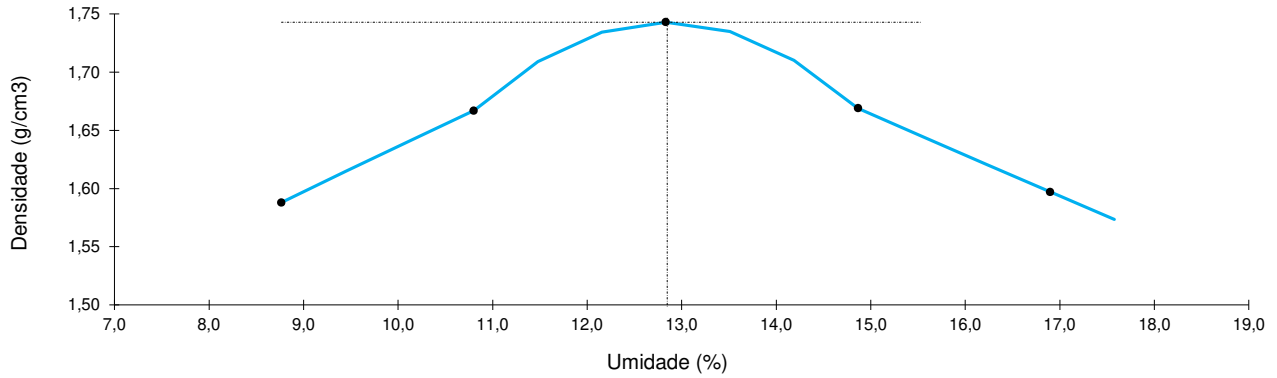
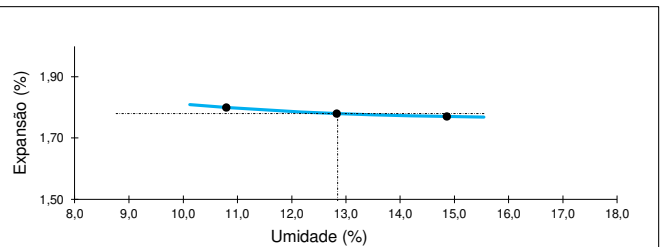
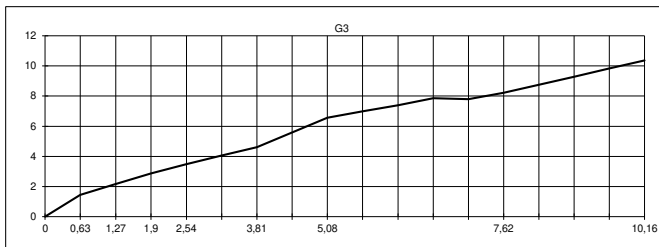
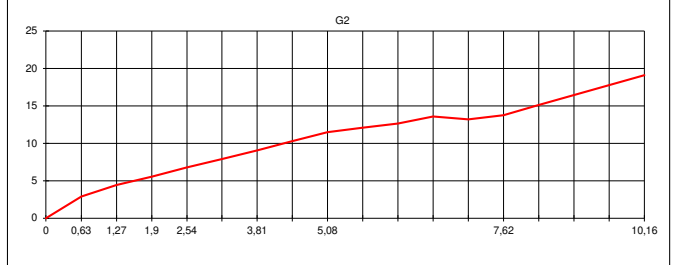
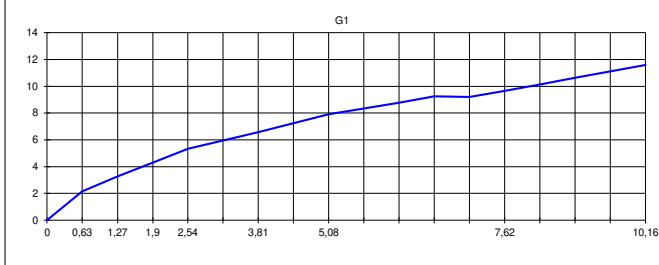
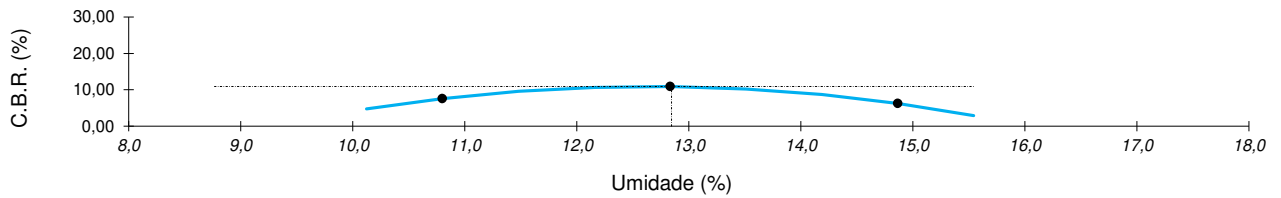


Gráfico - C.B.R (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |      |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 12,8  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 10,9 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,743 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,78 | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila silto arenosa com retido, cor cinza

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248471,49 - 173824,05

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-16

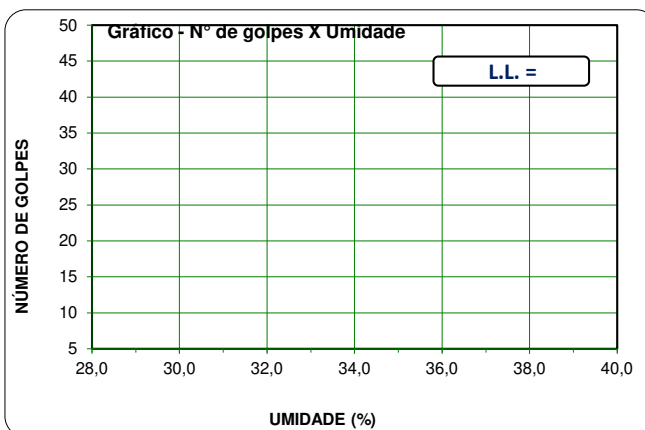
Operador: Giovane

### Limite de Liquidez

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umididade (%)             |  |  |   |  |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |  |

### Limite de Plasticidade

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umididade (%)             |  |  |   |  |  |



### Massa específica real

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

### ÍNDICE DE PLASTICIDADE

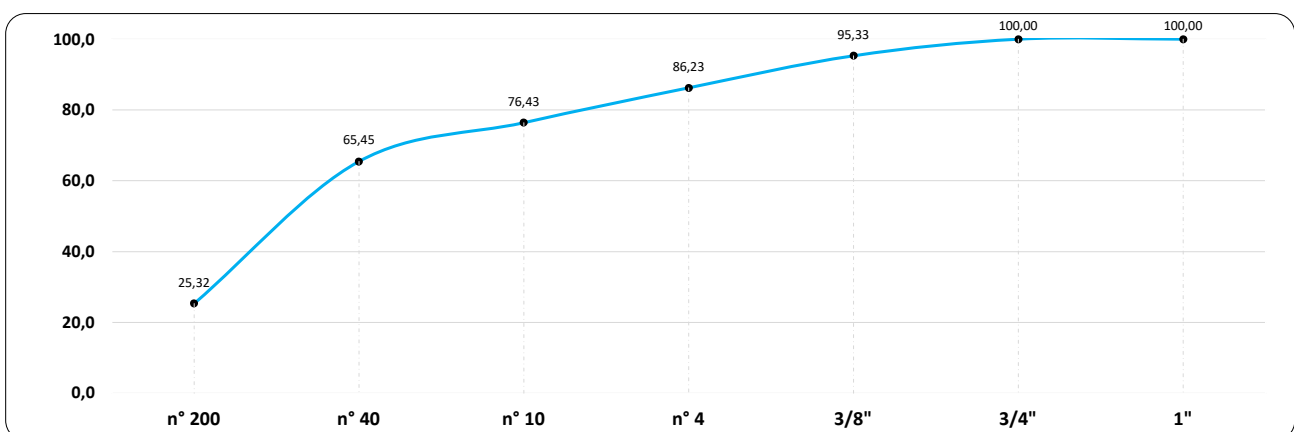
|                        |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa com retido, cor cinza |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248471,49 - 173824,05                  |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-16   | <b>Operador:</b> Giovane                                    |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 114A  | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 13,77  |
| Retido n° 10        | 231,03  | Cápsula + solo + água (g) | 63,78 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 9,81   |
| Passa n° 10, umida  | 768,97  | Cápsula + solo (g)        | 63,35 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 10,98  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,43  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 40,13  |
| Passa n° 10, seca   | 748,97  | Cápsula (g)               | 13,84 | Passante 0,075 mm          | 25,32  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 49,51 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,9   | Retido 0,075 mm            | 74,68  |
| Amostra total, seca | 99,14   | Fator de correção         | 0,991 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 45,75           |                  | 4,67            | 4,67        | 95,33                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 89,19           |                  | 9,10            | 13,77       | 86,23                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 96,09           |                  | 9,81            | 23,57       | 76,43                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 14,24           | 14,36            | 10,98           | 34,55       | 65,45                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 52,06           | 52,51            | 40,13           | 74,68       | 25,32                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE MAZONI  
 Assinado de forma digital por  
 PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
 Dados: 2021.05.06 15:35:54 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
 E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
 Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 25

Data: 22/03/2021

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com % retido, cor marrom |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248740,13 - 174177,15       |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-25   | <b>Operador:</b> Giovane                         |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.   |        |                            |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|--------|--------|----------------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 8,8          | 10,9         | 12,9         | 14,9         | 17,0         | <b>Higroscópica</b>   |        |        | PESO AM. UM.               | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 7,00         | 9,00         | 11,00        | 13,00        | 15,00        | CAP. N°   | 93     | 53     | PESO AM. SEC.              | 4916    |
| CILINDRO N°           | 14           | 111          | 59           | 13           | 110          | CAP. + S. UM.   | 106,68 | 105,42 | <b>Condições do ensaio</b> |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8395         | 9130         | 8910         | 9495         | 8670         | CAP. + S. SEC.  | 105,24 | 103,99 | Proctor:                   | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4864         | 5200         | 4740         | 5435         | 4595         | PESO ÁGUA   | 1,44   | 1,43   | N° golpes:                 | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3531         | 3930         | 4170         | 4060         | 4075         | TARA CAP.   | 26,87  | 13,58  | N° camada:                 | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.086        | 2.129        | 2.110        | 2.079        | 2.105        | PESO S. SEC.  | 78,37  | 90,41  | H inicial:                 | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,693        | 1,846        | 1,976        | 1,953        | 1,936        | TEOR DE UM.   | 1,8    | 1,6    | Soquete:                   | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 1,7    |        | Disco:                     | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 350          | 450          | 550          | 650          | 750          | <b>Hot<sup>1</sup>: 13,2 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,751 g/cm<sup>3</sup></b> |        |        |                            |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |        |        |                            |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |        |        |                            |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |        |        |                            |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |        |        |                            |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 8,8          | 10,9         | 12,9         | 14,9         | 17,0         |   |        |        |                            |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,556</b> | <b>1,665</b> | <b>1,750</b> | <b>1,699</b> | <b>1,655</b> | 1 - Umidade ótima. 2 - Massa específica aparente máxima                           |        |        |                            |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 18/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 19/11/2020    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,00 |      |
| 20/11/2020    | 48 h  |      | 2,04 | 2,02 | 2,01 |      |
| 21/11/2020    | 72 h  |      | 2,06 | 2,05 | 2,02 |      |
| 22/11/2020    | 96 h  |      | 2,12 | 2,06 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,85 | 1,80 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 15,00   | 1,54   | 24,00   | 2,46   | 11,00   | 1,13   |         |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 26,00   | 2,67   | 46,00   | 4,72   | 18,00   | 1,85   |         |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 37,00   | 3,80   | 64,00   | 6,57   | 24,00   | 2,46   |         |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 50,00   | 5,13   | 81,00   | 8,32   | 30,00   | 3,08   |         |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 73,00   | 7,49   | 109,00  | 11,19  | 41,00   | 4,21   |         |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 86,00   | 8,83   | 122,00  | 12,52  | 50,00   | 5,13   |         |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 142,00  | 14,58  | 163,00  | 16,73  | 67,00   | 6,88   |         |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 185,00  | 18,99  | 210,00  | 21,56  | 85,00   | 8,73   |         |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 5,13   | PC=     | 8,32   | PC=     | 3,08   |         |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 8,83   | PC'=    | 12,52  | PC'=    | 5,13   |         |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 7,30   | ISC=    | 11,83  | ISC=    | 4,38   |         |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 8,37   | ISC'=   | 11,88  | ISC'=   | 4,87   |         |        |

**Resultados adotados**

**8,37**

**11,88**

**4,87**

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Esplanada, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcossribeiro@jetroengenharia.com

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

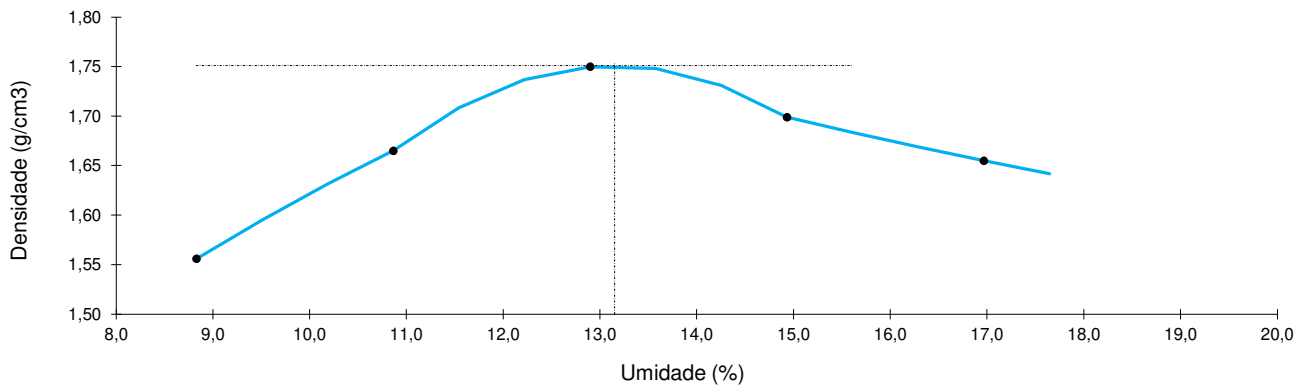
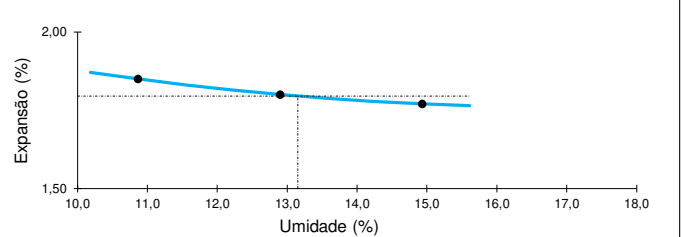
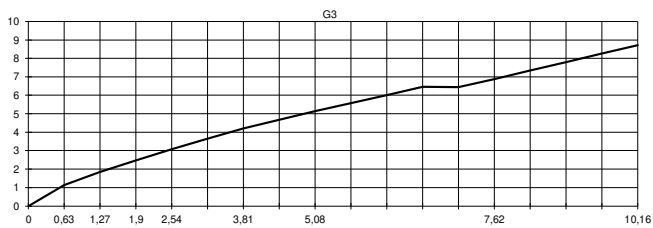
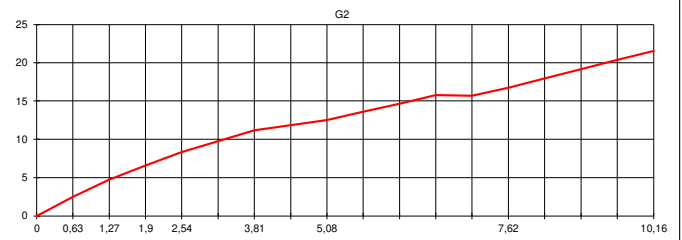
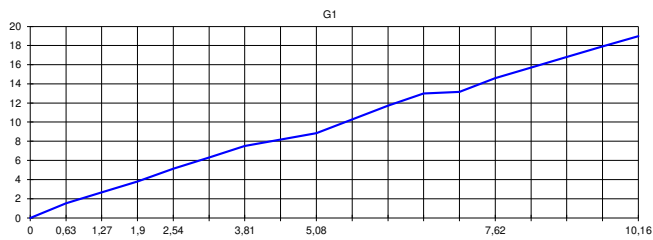
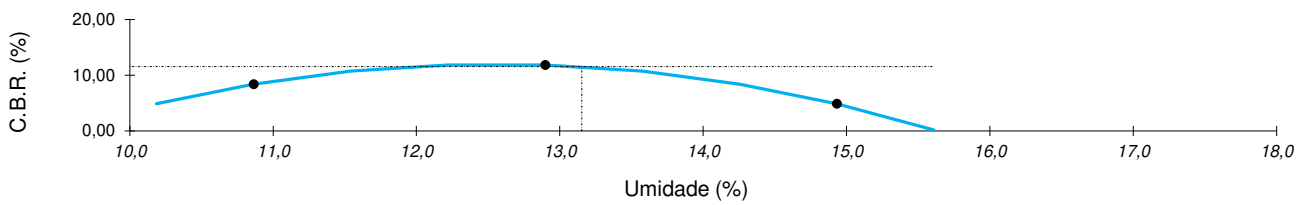


Gráfico - C.B.R (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 13,2  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 11,57 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,751 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,8   | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

# Ensaio de Limites Físicos

Ensaio ST - 25

Data: 22/03/2021

**CLIENTE:** SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

**Material:** Argila com % retido, cor marrom

**OBRA:** CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

**Coordenadas:** 8248740,13 - 174177,15

**LOCAL:** COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

**Rastreabilidade:** ST-25

**Operador:** Giovane

| Limite de Liquidez        |  |  |  |  |  |
|---------------------------|--|--|--|--|--|
| Cápsula nº                |  |  | <b>Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez.</b> |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |  |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |  |  |  |
| Água (g)                  |  |  |  |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |  |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |  |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |  |  |  |
| Número de golpes          |  |  |  |  |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |  |  |  |
|---------------------------|--|--|--|--|--|
| Cápsula nº                |  |  | <b>Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade.</b> |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |  |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |  |  |  |
| Água (g)                  |  |  |  |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |  |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |  |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |  |  |  |

|      |      |      |
|------|------|------|
| 2,02 | 2,01 |      |
| 2,04 | 2,02 |      |
| 2,07 | 2,04 | 2,02 |
| 2,11 | 2,06 | 2,03 |

| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro nº             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

|       |        |
|-------|--------|
| 23    | 32     |
| 36    | 52     |
| 46    | 63     |
| 55,00 | 76,00  |
| 70    | 98     |
| 82,00 | 125,00 |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

Folha 03

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Esplanada, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO  
HENRIQUE  
MAZONI:9885377  
5149

Assinado de forma digital  
por PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07  
10:32:03 -03'00'



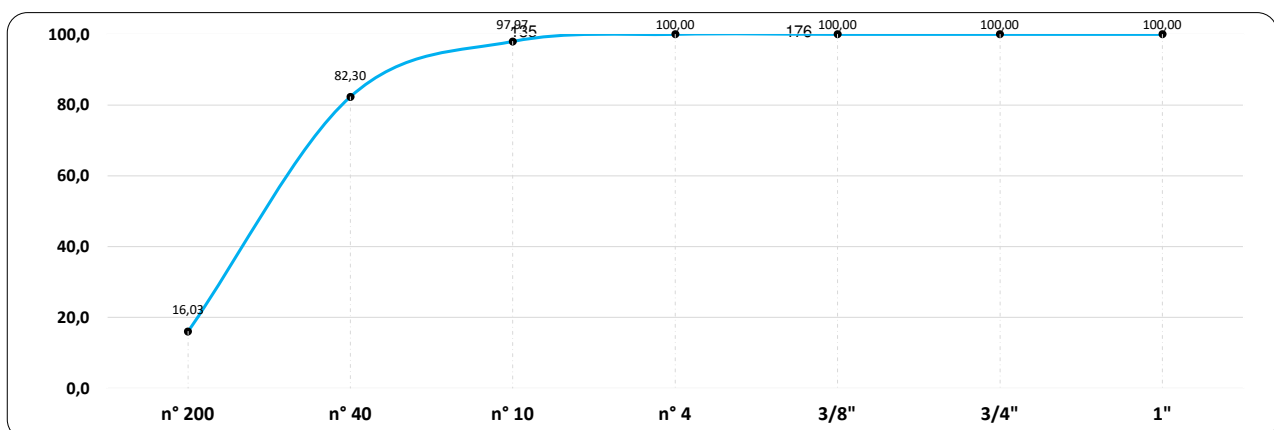
|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com % retido, cor marrom |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248740,13 - 174177,15       |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-25   | <b>Operador:</b> Giovane                         |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 62     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 0,00   |
| Retido n° 10        | 0,00    | Cápsula + solo + água (g) | 113,24 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 2,03   |
| Passa n° 10, umida  | 1000,00 | Cápsula + solo (g)        | 112,95 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 16,00  |
| Peso da água        | 20,00   | Água                      | 0,29   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 66,27  |
| Passa n° 10, seca   | 980,00  | Cápsula (g)               | 12,25  | Passante 0,075 mm          | 16,03  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 100,7  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,3    | Retido 0,075 mm            | 83,97  |
| Amostra total, seca | 99,71   | Fator de correção         | 0,997  |                            |        |

### Análise Granulométrica

| Peneira (pol.) | Material retido |                  |                 | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total |                             |              |
| 3"             |                 |                  |                 |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                  |                 |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                  |                 |                             | 38,10        |
| 1"             |                 |                  |                 | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"           |                 |                  |                 | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                  |                 |                             | 12,70        |
| 3/8"           |                 |                  |                 | 100,00                      | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                  |                 |                             | 6,38         |
| n° 4           |                 | 2,04             | 0,00            | 0,00                        | 4,76         |
| n° 8           |                 |                  |                 |                             | 2,38         |
| n° 10          |                 | 2,11             | 2,03            | 2,03                        | 2,00         |
| n° 16          |                 |                  |                 |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                  |                 |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                  |                 |                             | 0,59         |
| n° 40          | 15,95           | 16,00            | 15,67           | 17,70                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                  |                 |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                  |                 |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                  |                 |                             | 0,15         |
| n° 200         | 67,45           | 67,64            | 66,27           | 83,97                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



**PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149**  
 Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
 Dados: 2021.05.06 15:35:33 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
 E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
 Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 30

Data: 18/02/2021

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Silte com retido, cor cinza.

OBRA: CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248922,73 - 174387,89

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-30

Operador: Jamisson

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 14,1         | 16,1         | 18,2         | 20,3         | 22,4         | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | 18,00        | CAP. N°   | 39    | 83    | PESO AM. SEC.       | 4821    |
| CILINDRO N°           | 46           | 23           | 58           | 15           | 11           | CAP. + S. UM.   | 70,49 | 81,89 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 9020         | 8690         | 9680         | 9040         | 9375         | CAP. + S. SEC.  | 68,43 | 79,67 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 5025         | 4526         | 5506         | 4805         | 5205         | PESO ÁGUA   | 2,06  | 2,22  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3995         | 4164         | 4174         | 4235         | 4170         | TARA CAP.   | 11,87 | 20,73 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.131        | 2.151        | 2.087        | 2.149        | 2.131        | PESO S. SEC.  | 56,56 | 58,94 | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,875        | 1,936        | 2,000        | 1,971        | 1,957        | TEOR DE UM.   | 3,6   | 3,8   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 3,7   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 500          | 600          | 700          | 800          | 900          | <b>Hot<sup>1</sup>: 17,8 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,693 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 14,1         | 16,1         | 18,2         | 20,3         | 22,4         |   |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,644</b> | <b>1,667</b> | <b>1,692</b> | <b>1,638</b> | <b>1,599</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 23/12/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 24/12/2020    | 24 h  |      | 2,04 | 2,04 | 2,00 |      |
| 25/12/2020    | 48 h  |      | 2,07 | 2,06 | 2,03 |      |
| 26/12/2020    | 72 h  |      | 2,11 | 2,07 | 2,05 |      |
| 27/12/2020    | 96 h  |      | 2,11 | 2,08 | 2,05 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,84 | 1,82 | 1,79 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 28,00   | 2,87   | 27,00   | 2,77   | 19,00   | 1,95   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 55,00   | 5,65   | 55,00   | 5,65   | 35,00   | 3,59   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 64,00   | 6,57   | 77,00   | 7,90   | 45,00   | 4,62   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 76,00   | 7,80   | 93,00   | 9,55   | 54,00   | 5,54   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 96,00   | 9,85   | 113,00  | 11,60  | 72,00   | 7,39   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 114,00  | 11,70  | 129,00  | 13,24  | 87,00   | 8,93   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 144,00  | 14,78  | 150,00  | 15,40  | 103,00  | 10,57  |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 159,00  | 16,32  | 185,00  | 18,99  | 121,00  | 12,42  |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 7,80   | PC=     | 9,55   | PC=     | 5,54   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 11,70  | PC'=    | 13,24  | PC'=    | 8,93   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 11,10  | ISC=    | 13,58  | ISC=    | 7,88   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 11,10  | ISC'=   | 12,56  | ISC'=   | 8,47   |         |        |          |

Resultados adotados

11,10

13,58

8,47

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO HENRIQUE MAZONI:9885 3775149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149 Dados: 2021.05.07 10:32:41 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

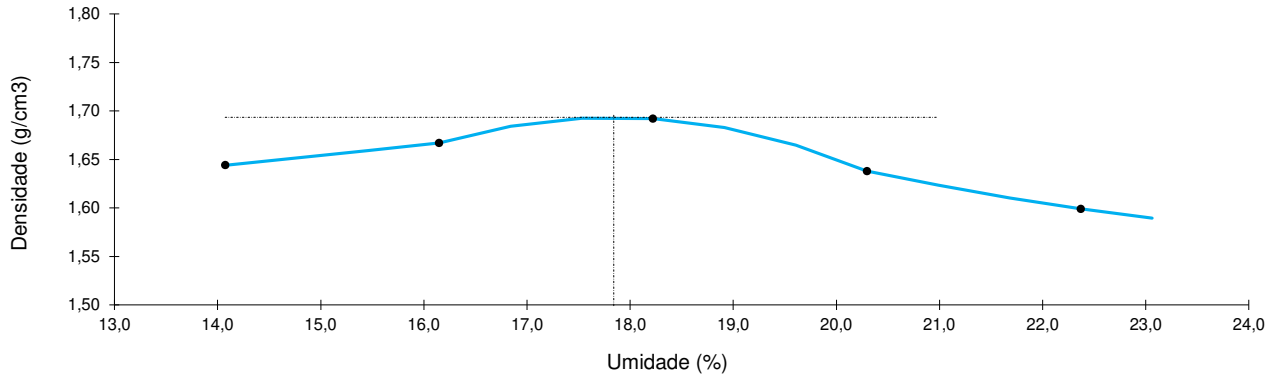
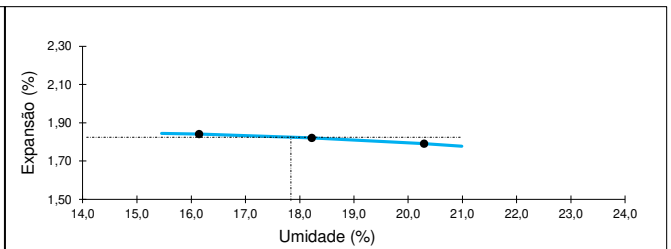
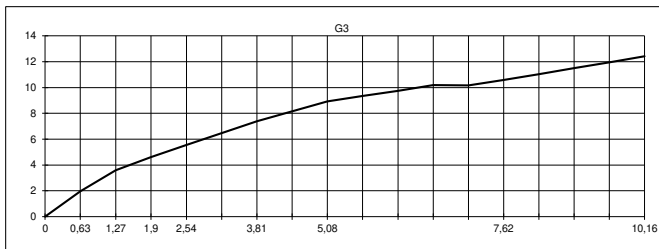
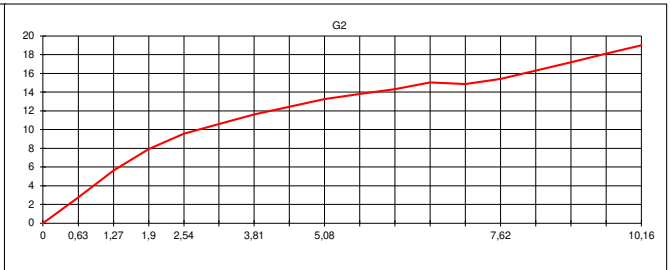
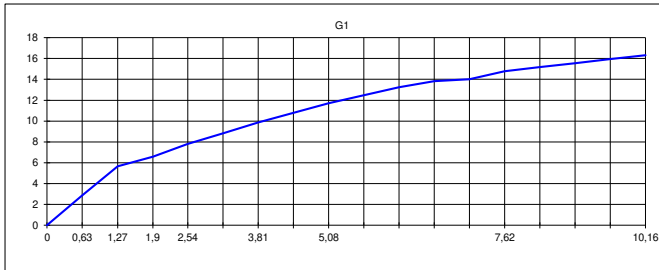
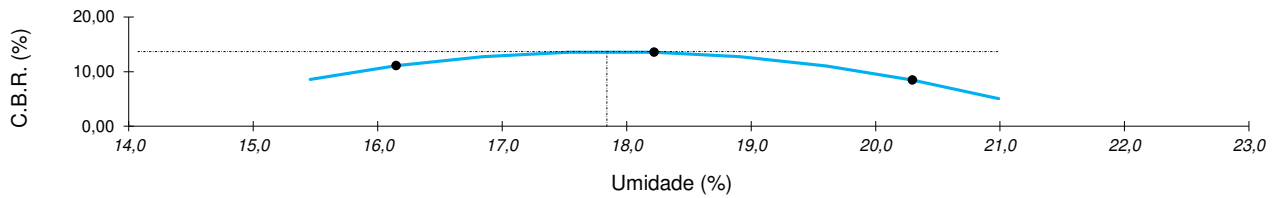


Gráfico - C.B.R (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 17,8  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 13,69 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,693 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,82  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Silte com retido, cor cinza.

OBRA: CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248922,73 - 174387,89

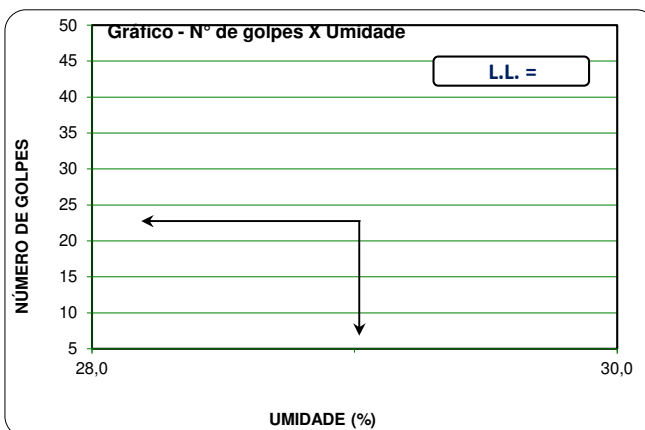
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-30

Operador: Jamisson

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

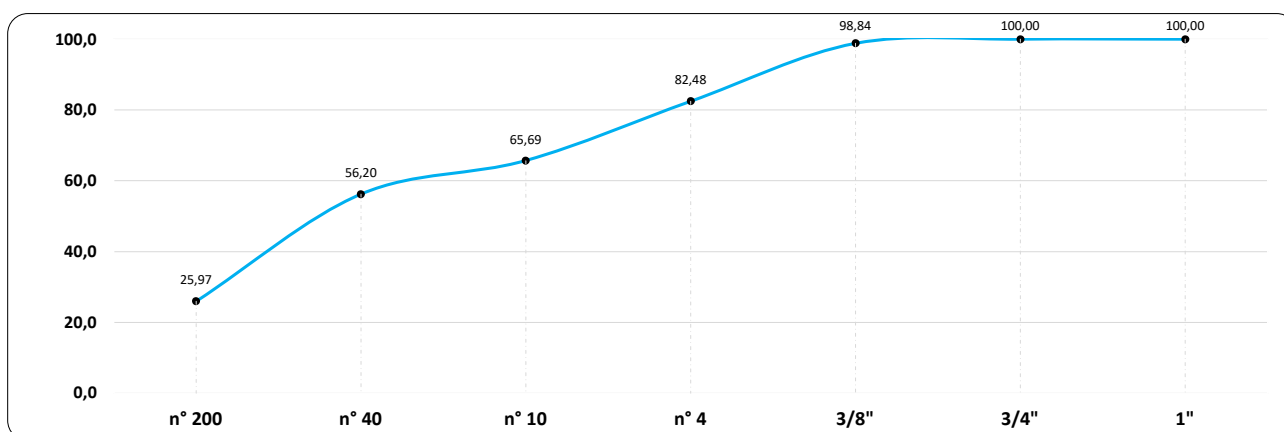
| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com retido, cor cinza. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248922,73 - 174387,89    |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-30   | <b>Operador:</b> Jamisson                     |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 2     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 17,52  |
| Retido n° 10        | 336,26  | Cápsula + solo + água (g) | 98,89 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 16,79  |
| Passa n° 10, umida  | 663,74  | Cápsula + solo (g)        | 97,21 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 14,45  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 1,68  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 30,23  |
| Passa n° 10, seca   | 643,74  | Cápsula (g)               | 14,05 | Passante 0,075 mm          | 25,97  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 83,16 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 2,0   | Retido 0,075 mm            | 74,03  |
| Amostra total, seca | 98,02   | Fator de correção         | 0,980 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 11,37           |                  | 1,16            | 1,16        | 98,84                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 160,31          |                  | 16,36           | 17,52       | 82,48                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 164,58          |                  | 16,79           | 34,31       | 65,69                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 14,16           | 14,45            | 9,49            | 43,80       | 56,20                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 45,11           | 46,02            | 30,23           | 74,03       | 25,97                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:35:07 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 31

Data: 18/02/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa com retido, cor marrom. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248851,41 - 174376,09              |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-31   | <b>Operador:</b> Jean                                   |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.       |        |                            |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|--------|----------------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 11,3         | 13,3         | 15,4         | 17,5         | 19,5         | Higroscópica  |            |        | PESO AM. UM.               | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | CAP. N°   | 4          | 120    | PESO AM. SEC.              | 4853    |
| CILINDRO N°           | 4            | 23           | 1            | 11           | 29           | CAP. + S. UM.   | 100,98     | 112,05 | <b>Condições do ensaio</b> |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8876         | 8695         | 9070         | 9586         | 8985         | CAP. + S. SEC.  | 98,51      | 109,04 | Proctor:                   | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 5250         | 4526         | 4735         | 5205         | 5016         | PESO ÁGUA   | 2,47       | 3,01   | N° golpes:                 | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3626         | 4169         | 4335         | 4381         | 3969         | TARA CAP.   | 13,01      | 14,26  | N° camada:                 | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.108        | 2.151        | 2.113        | 2.131        | 2.087        | PESO S. SEC.  | 85,5       | 94,78  | H inicial:                 | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,720        | 1,938        | 2,052        | 2,056        | 1,902        | TEOR DE UM.   | 2,9        | 3,2    | Soquete:                   | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | <b>3,0</b> |        | Disco:                     | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 400          | 500          | 600          | 700          | 800          | <b>Hot<sup>1</sup>: 15,8 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,780 g/cm<sup>3</sup></b> |            |        |                            |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 11,3         | 13,3         | 15,4         | 17,5         | 19,5         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |            |        |                            |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,546</b> | <b>1,710</b> | <b>1,778</b> | <b>1,750</b> | <b>1,591</b> |   |            |        |                            |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 28/12/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 29/12/2021    | 24 h  |      | 2,05 | 2,04 | 2,02 |      |
| 30/12/2021    | 48 h  |      | 2,07 | 2,07 | 2,05 |      |
| 31/12/2021    | 72 h  |      | 2,11 | 2,10 | 2,07 |      |
| 01/01/2022    | 96 h  |      | 2,13 | 2,11 | 2,08 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,86 | 1,84 | 1,82 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 35,00   | 3,59   | 39,00   | 4,00   | 13,00   | 1,33   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 60,00   | 6,16   | 66,00   | 6,78   | 28,00   | 2,87   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 79,00   | 8,11   | 84,00   | 8,62   | 39,00   | 4,00   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 90,00   | 9,24   | 99,00   | 10,16  | 50,00   | 5,13   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 104,00  | 10,68  | 117,00  | 12,01  | 64,00   | 6,57   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 112,00  | 11,50  | 126,00  | 12,93  | 76,00   | 7,80   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 122,00  | 12,52  | 140,00  | 14,37  | 86,00   | 8,83   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 136,00  | 13,96  | 155,00  | 15,91  | 100,00  | 10,27  |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 9,24   | PC=     | 10,16  | PC=     | 5,13   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 11,50  | PC'=    | 12,93  | PC'=    | 7,80   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 13,14  | ISC=    | 14,45  | ISC=    | 7,30   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 10,90  | ISC'=   | 12,26  | ISC'=   | 7,40   |         |        |          |

**Resultados adotados**

**13,14**

**14,45**

**7,40**

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO  
HENRIQUE  
MAZONI:98  
853775149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07 10:34:01 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm<sup>3</sup>) X Umidade (%)

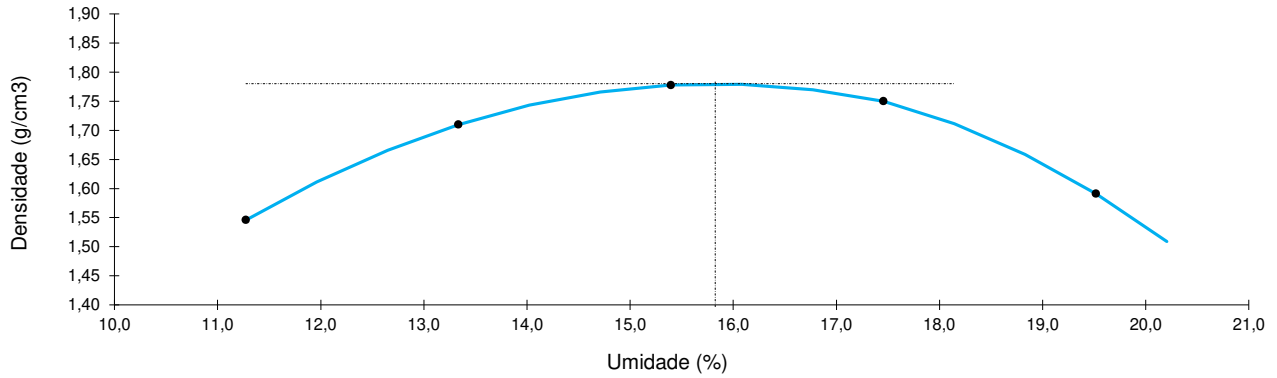
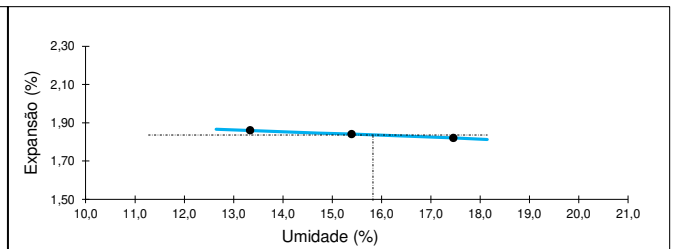
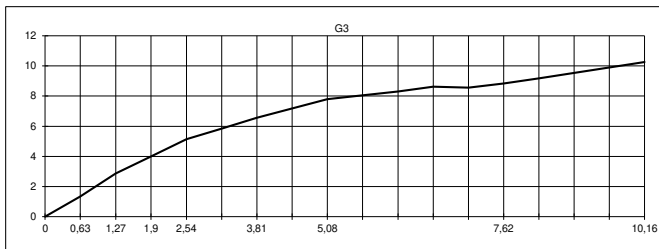
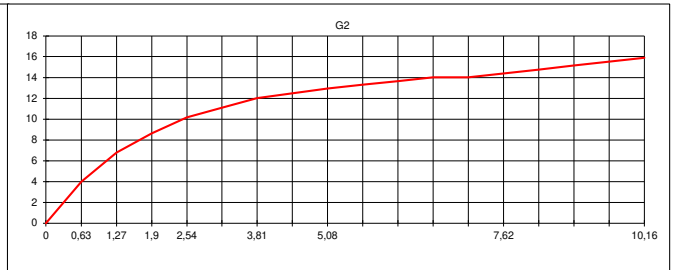
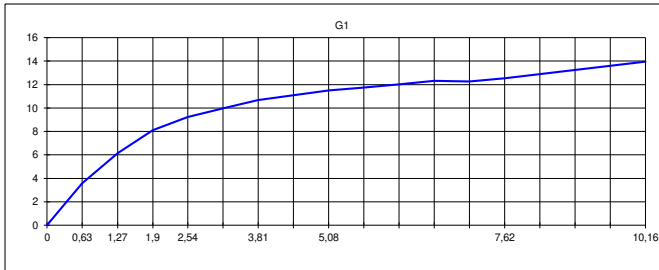
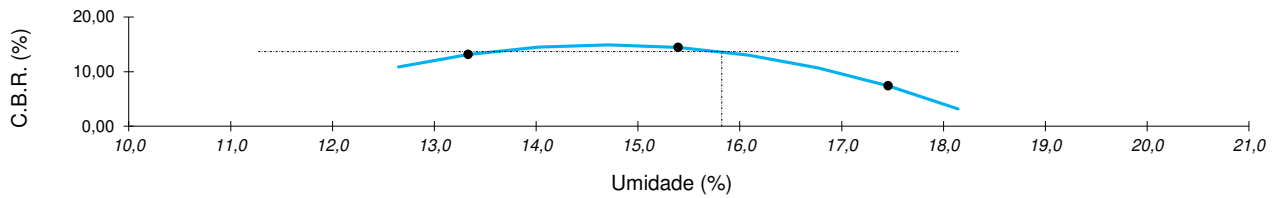


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 15,8  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 13,67 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,780 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,84  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila siltosa com retido, cor marron.

OBRA: CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248851,41 - 174376,09

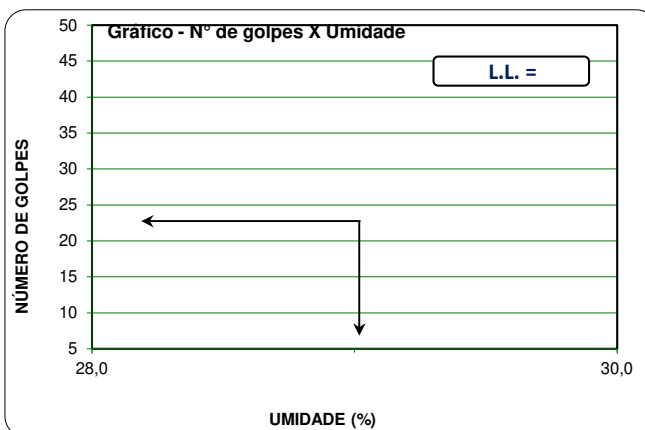
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-31

Operador: Jean

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula nº                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula nº                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro nº             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

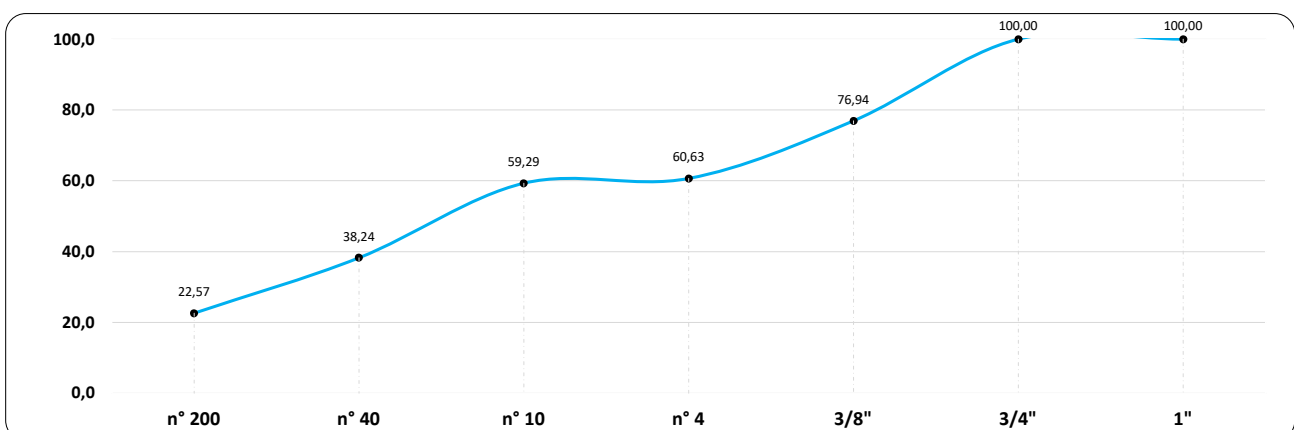


|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa com retido, cor marron. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248851,41 - 174376,09              |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| Rastreabilidade: ST-31  | <b>Operador:</b> Jean                                   |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 7     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 39,37  |
| Retido n° 10        | 398,96  | Cápsula + solo + água (g) | 99,93 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 1,34   |
| Passa n° 10, umida  | 601,04  | Cápsula + solo (g)        | 97,95 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 35,50  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 1,98  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm |        |
| Passa n° 10, seca   | 581,04  | Cápsula (g)               | 15,63 | Passante 0,075 mm          | 22,57  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 82,32 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 2,4   | Retido 0,075 mm            | 77,43  |
| Amostra total, seca | 97,65   | Fator de correção         | 0,977 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 226,01          |                  | 23,06           | 23,06       | 76,94                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 159,77          |                  | 16,30           | 39,37       | 60,63                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 13,18           |                  | 1,34            | 40,71       | 59,29                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 34,67           | 35,50            | 21,05           | 61,76       | 38,24                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 25,80           | 26,42            | 15,66           | 77,43       | 22,57                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:988537751  
49

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:34:45 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 35

Data: 15/03/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com retido, cor rosa |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248081,02 - 173600,73  |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-35   | <b>Operador:</b> Giovane                    |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |  | Obs.       |       |                            |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|------------|-------|----------------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 8,3          | 10,3         | 12,3         | 14,3         | 16,3         | Higroscópica   |            |       | PESO AM. UM.               | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | CAP. N°  | 34A        | 41A   | PESO AM. SEC.              | 4988    |
| CILINDRO N°           | 41A          | 42A          | 65A          | 43A          | 44A          | CAP. + S. UM.  | 82,63      | 81,47 | <b>Condições do ensaio</b> |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 7954         | 8768         | 8335         | 7887         | 8261         | CAP. + S. SEC.   | 82,45      | 81,33 | Proctor:                   | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4308         | 4754         | 4116         | 3700         | 4070         | PESO ÁGUA  | 0,18       | 0,14  | N° golpes:                 | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3646         | 4014         | 4219         | 4187         | 4191         | TARA CAP.  | 13,43      | 13,63 | N° camada:                 | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.059        | 2.096        | 2.073        | 2.059        | 2.114        | PESO S. SEC.   | 69,02      | 67,7  | H inicial:                 | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,771        | 1,915        | 2,035        | 2,034        | 1,982        | TEOR DE UM.  | 0,3        | 0,2   | Soquete:                   | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA  | <b>0,2</b> |       | Disco:                     | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 400          | 500          | 600          | 700          | 800          | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>Hot<sup>1</sup>: 12,7 %</b><br/> <b>Dmax<sup>2</sup>: 1,815 g/cm<sup>3</sup></b> </div> |            |       |                            |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |  |            |       |                            |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |  |            |       |                            |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |  |            |       |                            |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |  |            |       |                            |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 8,3          | 10,3         | 12,3         | 14,3         | 16,3         |  |            |       |                            |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,636</b> | <b>1,737</b> | <b>1,813</b> | <b>1,780</b> | <b>1,705</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima  |            |       |                            |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 15/03/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 16/03/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 17/03/2021    | 48 h  |      | 2,02 | 2,02 | 2,01 |      |
| 18/03/2021    | 72 h  |      | 2,04 | 2,03 | 2,02 |      |
| 19/03/2021    | 96 h  |      | 2,07 | 2,05 | 2,04 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,81 | 1,79 | 1,78 |      |

| Ensaio de penetração       |            |         |        |             |        |             |        |             |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------------|------------|---------|--------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                      | Penetração | Leitura | Press. | Leitura     | Press. | Leitura     | Press. | Leitura     | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min                    | 0.63 mm    |         |        | 20,00       | 2,05   | 25,00       | 2,57   | 13,00       | 1,33   |         |        |          |
| 1                          | 1,27       |         |        | 30,00       | 3,08   | 40,00       | 4,11   | 23,00       | 2,36   |         |        |          |
| 1,5                        | 1,90       |         |        | 38,00       | 3,90   | 55,00       | 5,65   | 33,00       | 3,39   |         |        |          |
| 2                          | 2,54       |         |        | 45,00       | 4,62   | 60,00       | 6,16   | 40,00       | 4,11   |         |        |          |
| 3                          | 3,81       |         |        | 57,00       | 5,85   | 75,00       | 7,70   | 50,00       | 5,13   |         |        |          |
| 4                          | 5,08       |         |        | 70,00       | 7,19   | 90,00       | 9,24   | 58,00       | 5,95   |         |        |          |
| 6                          | 7,62       |         |        | 89,00       | 9,14   | 112,00      | 11,50  | 69,00       | 7,08   |         |        |          |
| 8                          | 10,16      |         |        | 108,00      | 11,09  | 124,00      | 12,73  | 93,00       | 9,55   |         |        |          |
| PRESSÃO                    | P/ 2.54 mm |         |        | PC=         | 4,62   | PC=         | 6,16   | PC=         | 4,11   |         |        |          |
| CORRIG.                    | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=        | 7,19   | PC'=        | 9,24   | PC'=        | 5,95   |         |        |          |
|                            | PC/0.7031  |         |        | ISC=        | 6,57   | ISC=        | 8,76   | ISC=        | 5,84   |         |        |          |
| I.S.C.                     | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=       | 6,81   | ISC'=       | 8,76   | ISC'=       | 5,65   |         |        |          |
| <b>Resultados adotados</b> |            |         |        | <b>6,81</b> |        | <b>8,76</b> |        | <b>5,84</b> |        |         |        |          |

Gráfico - Densidade (g/cm<sup>3</sup>) X Umidade (%)

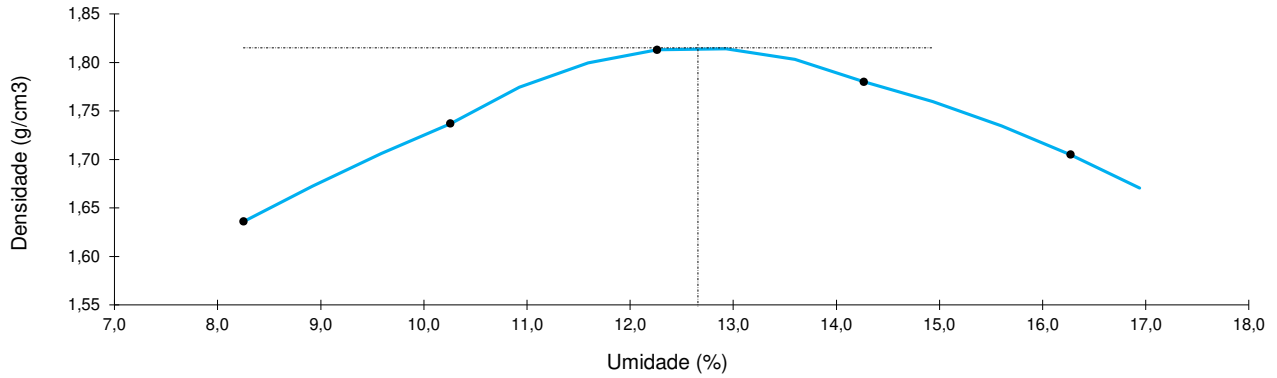
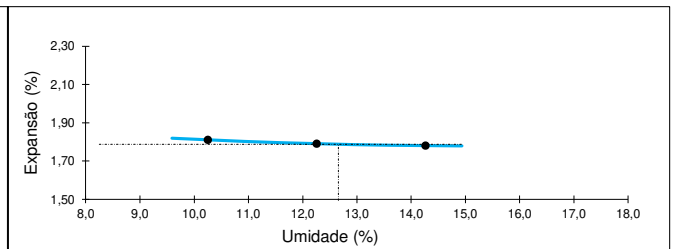
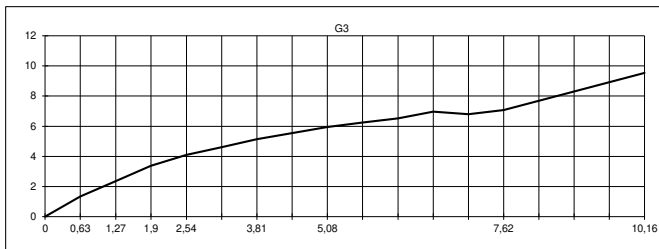
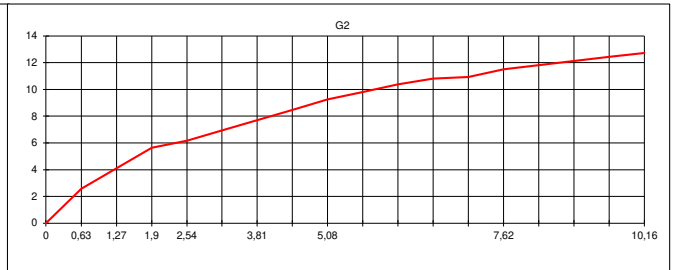
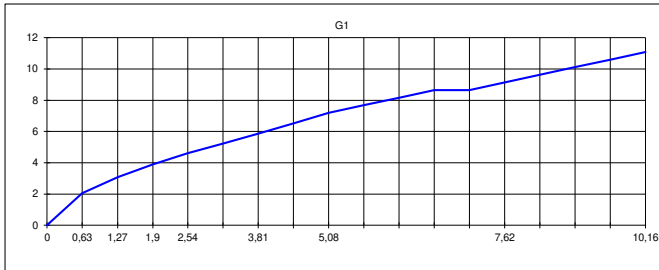
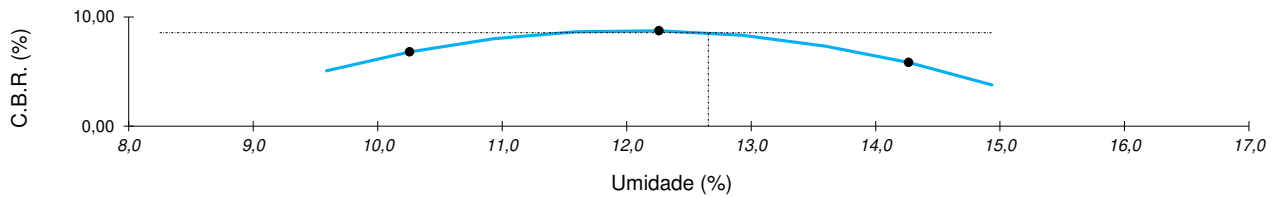


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |      |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 12,7  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 8,57 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,815 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,79 | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Silte com retido, cor rosa

OBRA: CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248081,02 - 173600,73

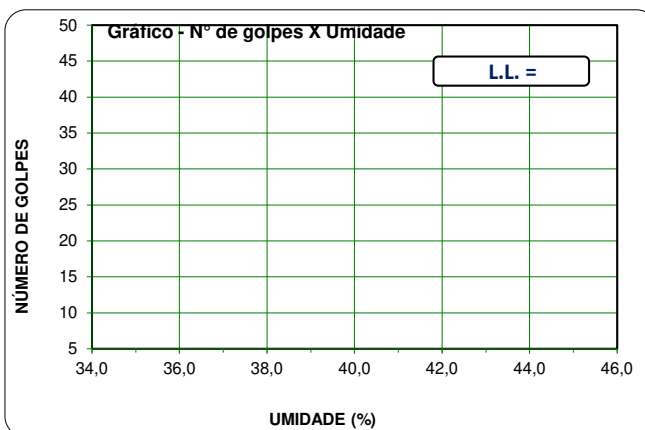
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-35

Operador: Giovane

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

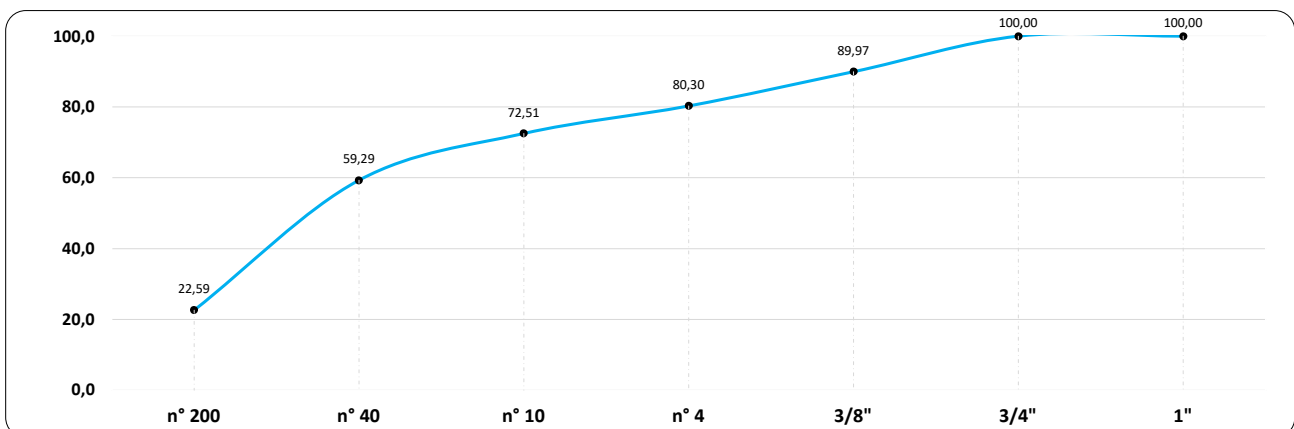
| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com retido, cor rosa |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248081,02 - 173600,73  |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-35   | <b>Operador:</b> Giovane                    |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 55A   | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 19,70  |
| Retido n° 10        | 269,43  | Cápsula + solo + água (g) | 75,57 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 7,79   |
| Passa n° 10, umida  | 730,57  | Cápsula + solo (g)        | 75,50 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 13,22  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,07  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 36,69  |
| Passa n° 10, seca   | 710,57  | Cápsula (g)               | 13,67 | Passante 0,075 mm          | 22,59  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 61,83 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,1   | Retido 0,075 mm            | 77,41  |
| Amostra total, seca | 99,89   | Fator de correção         | 0,999 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 98,31           |                  | 10,03           | 10,03       | 89,97                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 94,77           |                  | 9,67            | 19,70       | 80,30                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 76,35           |                  | 7,79            | 27,49       | 72,51                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 18,21           | 18,23            | 13,22           | 40,71       | 59,29                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 50,55           | 50,61            | 36,69           | 77,41       | 22,59                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:34:29 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 38

Data: 30/03/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silte arenosa com retido, cor bege. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248485,68 - 173985,02                  |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-38   | <b>Operador:</b> Giovane                                    |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 9,1          | 11,2         | 13,2         | 15,2         | 17,2         | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | CAP. N°   | 204   | 94    | PESO AM. SEC.       | 4948    |
| CILINDRO N°           | 46           | 48           | 45           | 44           | 43           | CAP. + S. UM.   | 86,41 | 82,83 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8895         | 8950         | 8920         | 8720         | 9700         | CAP. + S. SEC.  | 85,39 | 82,42 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 5025         | 4845         | 4510         | 4315         | 5240         | PESO ÁGUA   | 1,02  | 0,41  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3870         | 4105         | 4410         | 4405         | 4460         | TARA CAP.   | 13,70 | 21,84 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.131        | 2.087        | 2.100        | 2.110        | 2.177        | PESO S. SEC.  | 71,69 | 60,58 | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,816        | 1,967        | 2,100        | 2,088        | 2,049        | TEOR DE UM.   | 1,4   | 0,7   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 1,0   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 400          | 500          | 600          | 700          | 800          | <b>Hot<sup>1</sup>: 13,5 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,858 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 9,1          | 11,2         | 13,2         | 15,2         | 17,2         |   |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,664</b> | <b>1,770</b> | <b>1,856</b> | <b>1,813</b> | <b>1,748</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 27/11/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 28/11/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,00 | 2,00 |      |
| 29/11/2020    | 48 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 30/11/2020    | 72 h  |      | 2,04 | 2,03 | 2,02 |      |
| 01/12/2020    | 96 h  |      | 2,07 | 2,05 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,81 | 1,79 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 16,00   | 1,64   | 28,00   | 2,87   | 11,00   | 1,13   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 31,00   | 3,18   | 50,00   | 5,13   | 18,00   | 1,85   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 45,00   | 4,62   | 65,00   | 6,67   | 26,00   | 2,67   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 61,00   | 6,26   | 85,00   | 8,73   | 36,00   | 3,70   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 76,00   | 7,80   | 96,00   | 9,85   | 47,00   | 4,82   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 91,00   | 9,34   | 107,00  | 10,98  | 62,00   | 6,36   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 131,00  | 13,45  | 161,00  | 16,53  | 97,00   | 9,96   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 166,00  | 17,04  | 233,00  | 23,92  | 130,00  | 13,35  |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 6,26   | PC=     | 8,73   | PC=     | 3,70   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 9,34   | PC'=    | 10,98  | PC'=    | 6,36   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 8,91   | ISC=    | 12,41  | ISC=    | 5,26   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 8,86   | ISC'=   | 10,42  | ISC'=   | 6,04   |         |        |          |

Resultados adotados

8,91

12,41

6,04

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

**PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149**  
 Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
 Dados: 2021.05.07 10:36:43 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm<sup>3</sup>) X Umidade (%)

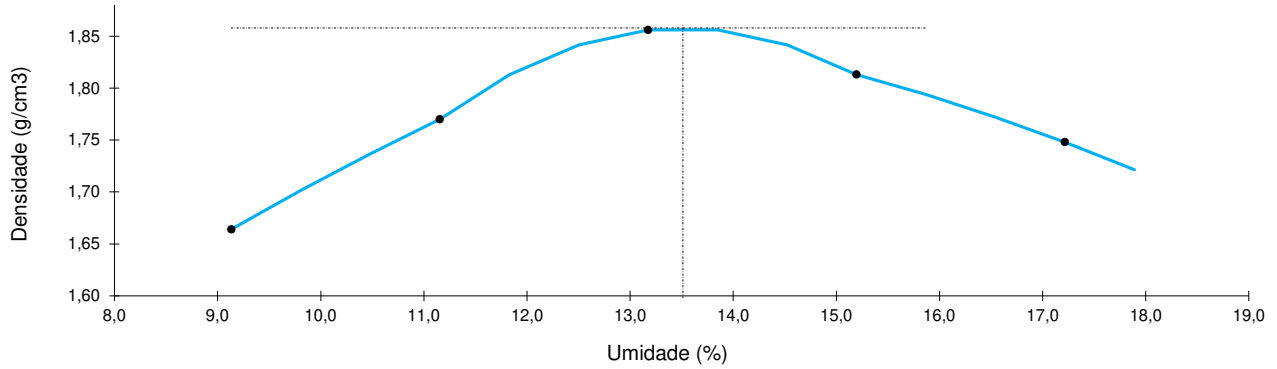
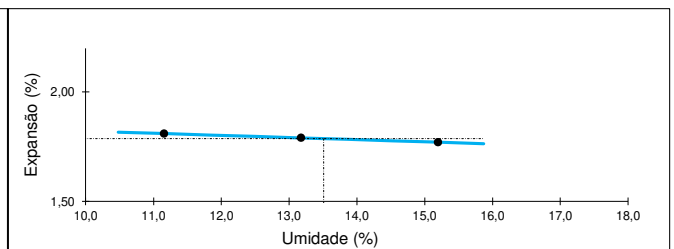
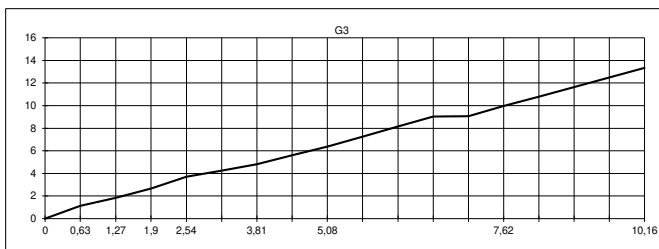
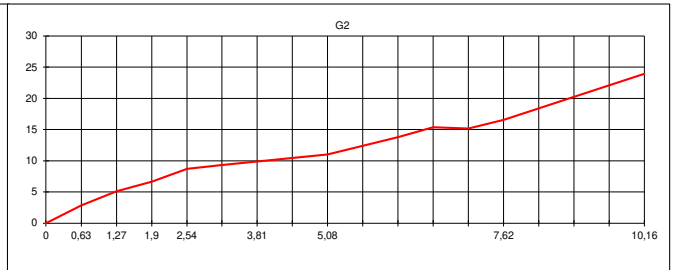
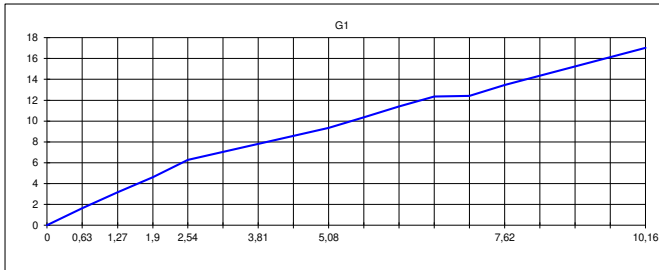
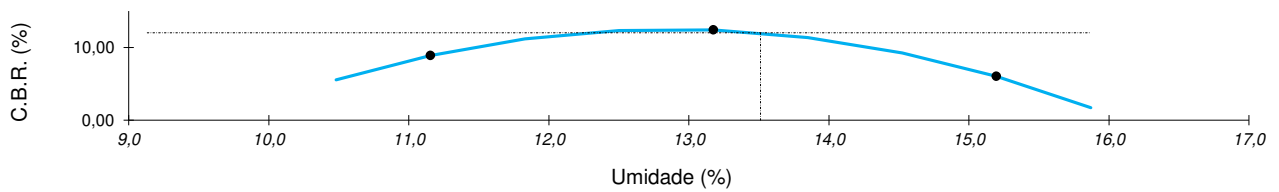


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 13,5  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 12,03 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,858 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,79  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila silte arenosa com retido, cor bege.

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248485,68 - 173985,02

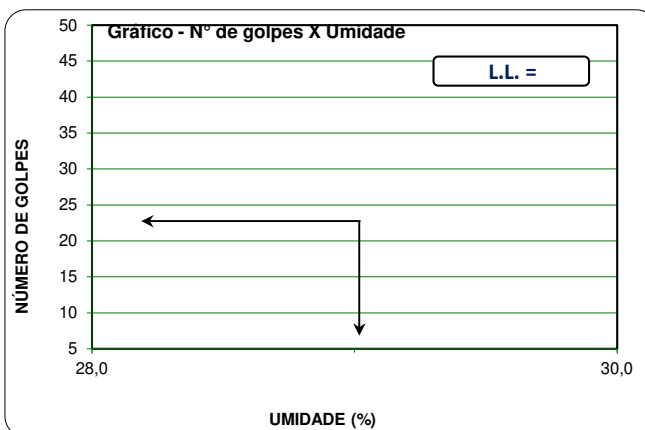
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-38

Operador: Giovane

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

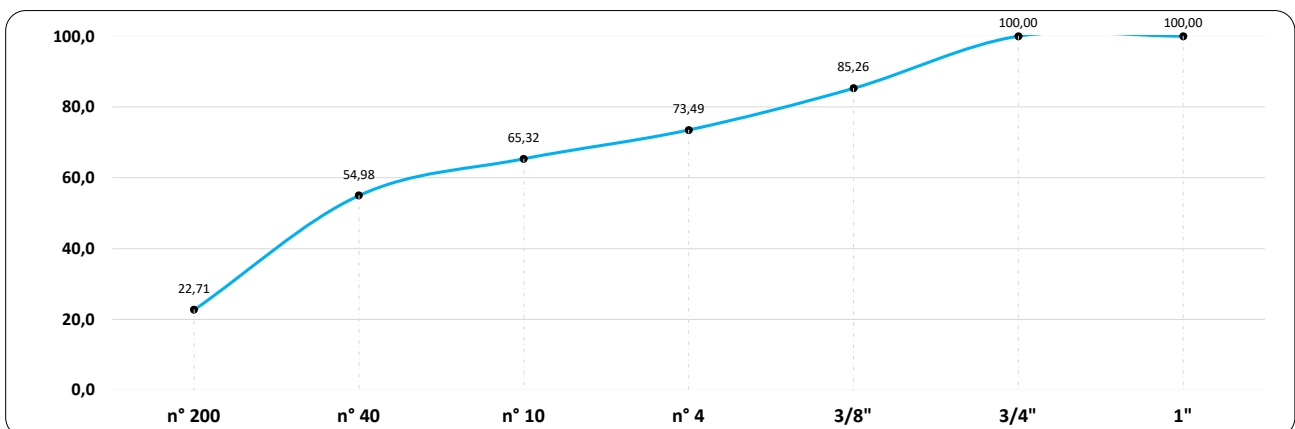


|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silte arenosa com retido, cor bege. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248485,68 - 173985,02                  |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-38   | <b>Operador:</b> Giovane                                    |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 83     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 26,51  |
| Retido n° 10        | 339,89  | Cápsula + solo + água (g) | 113,05 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 8,17   |
| Passa n° 10, umida  | 660,11  | Cápsula + solo (g)        | 112,57 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 15,83  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,48   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 32,27  |
| Passa n° 10, seca   | 640,11  | Cápsula (g)               | 13,52  | Passante 0,075 mm          | 22,71  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 99,05  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,5    | Retido 0,075 mm            | 77,29  |
| Amostra total, seca | 99,52   | Fator de correção         | 0,995  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 144,46          |                  | 14,74           | 14,74       | 85,26                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 115,34          |                  | 11,77           | 26,51       | 73,49                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 80,09           |                  | 8,17            | 34,68       | 65,32                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 15,75           | 15,83            | 10,34           | 45,02       | 54,98                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 49,17           | 49,41            | 32,27           | 77,29       | 22,71                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



**PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149**  
5149

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:34:10 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 40

Data: 07/04/2021

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa, cor avermelhada com % retido. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248506,57 - 172936,63                           |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-40   | <b>Operador:</b> Giovane   |

| Proctor: Normal       |       | Golpes: 12 |       |       |       |  | Obs.  |       |                            |         |
|-----------------------|-------|------------|-------|-------|-------|--|-------|-------|----------------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 8,8   | 10,9       | 12,9  | 15,0  | 17,1  | Higroscópica   |       |       | PESO AM. UM.               | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 6,00  | 8,00       | 10,00 | 12,00 | 14,00 | CAP. N°  | 37    | 111   | PESO AM. SEC.              | 4869    |
| CILINDRO N°           | 7     | 6          | 11    | 5     | 4     | CAP. + S. UM.  | 86,51 | 87,42 | <b>Condições do ensaio</b> |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8601  | 9019       | 8820  | 8684  | 9071  | CAP. + S. SEC.   | 84,83 | 85,58 | Proctor:                   | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4625  | 4740       | 4302  | 4255  | 4720  | PESO ÁGUA  | 1,68  | 1,84  | N° golpes:                 | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3976  | 4279       | 4518  | 4429  | 4351  | TARA CAP.  | 14,43 | 23,77 | N° camada:                 | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.060 | 2.078      | 2.073 | 2.060 | 2.078 | PESO S. SEC.   | 70,4  | 61,81 | H inicial:                 | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,930 | 2,059      | 2,179 | 2,150 | 2,094 | TEOR DE UM.  | 2,4   | 3,0   | Soquete:                   | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |       |            |       |       |       | MÉDIA  | 2,7   |       | Disco:                     | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 300   | 400        | 500   | 600   | 700   | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>Hot<sup>1</sup>:</b> 13,1 %<br/> <b>Dmax<sup>2</sup>:</b> 1,929 g/cm<sup>3</sup> </div> |       |       |                            |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |       |            |       |       |       |  |       |       |                            |         |
| PESO DA ÁGUA          |       |            |       |       |       |  |       |       |                            |         |
| TARA DA CÁPSULA       |       |            |       |       |       |  |       |       |                            |         |
| PESO DO SOLO SECO     |       |            |       |       |       |  |       |       |                            |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 8,8   | 10,9       | 12,9  | 15,0  | 17,1  | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima  |       |       |                            |         |
| DENSIDADE SECA        | 1,773 | 1,857      | 1,929 | 1,870 | 1,789 |  |       |       |                            |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 07/04/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 08/04/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 09/04/2021    | 48 h  |      | 2,03 | 2,02 | 2,01 |      |
| 10/04/2021    | 72 h  |      | 2,04 | 2,03 | 2,02 |      |
| 11/04/2021    | 96 h  |      | 2,05 | 2,03 | 2,02 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,79 | 1,77 | 1,76 |      |

| Ensaio de penetração       |            |         |        |              |        |         |              |         |        | K           |        | 0,102656 |
|----------------------------|------------|---------|--------|--------------|--------|---------|--------------|---------|--------|-------------|--------|----------|
| Tempo                      | Penetração | Leitura | Press. | Leitura      | Press. | Leitura | Press.       | Leitura | Press. | Leitura     | Press. |          |
| 0.5 min                    | 0.63 mm    |         |        | 30,00        | 3,08   | 38,00   | 3,90         | 20,00   | 2,05   |             |        |          |
| 1                          | 1,27       |         |        | 47,00        | 4,82   | 60,00   | 6,16         | 33,00   | 3,39   |             |        |          |
| 1,5                        | 1,90       |         |        | 60,00        | 6,16   | 77,00   | 7,90         | 44,00   | 4,52   |             |        |          |
| 2                          | 2,54       |         |        | 75,00        | 7,70   | 95,00   | 9,75         | 55,00   | 5,65   |             |        |          |
| 3                          | 3,81       |         |        | 91,00        | 9,34   | 115,00  | 11,81        | 67,00   | 6,88   |             |        |          |
| 4                          | 5,08       |         |        | 103,00       | 10,57  | 131,00  | 13,45        | 76,00   | 7,80   |             |        |          |
| 6                          | 7,62       |         |        | 137,00       | 14,06  | 172,00  | 17,66        | 101,00  | 10,37  |             |        |          |
| 8                          | 10,16      |         |        | 176,00       | 18,07  | 221,00  | 22,69        | 130,00  | 13,35  |             |        |          |
| PRESSÃO                    | P/ 2.54 mm |         |        | PC=          | 7,70   | PC=     | 9,75         | PC=     | 5,65   |             |        |          |
| CORRIG.                    | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=         | 10,57  | PC'=    | 13,45        | PC'=    | 7,80   |             |        |          |
|                            | PC/0.7031  |         |        | ISC=         | 10,95  | ISC=    | 13,87        | ISC=    | 8,03   |             |        |          |
| I.S.C.                     | PC/1.0546  |         |        | ISC'=        | 10,03  | ISC'=   | 12,75        | ISC'=   | 7,40   |             |        |          |
| <b>Resultados adotados</b> |            |         |        | <b>10,95</b> |        |         | <b>13,87</b> |         |        | <b>8,03</b> |        |          |

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@etroengenharia.com

PAULO  
HENRIQUE  
MAZONI:98  
853775149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07 10:37:57 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

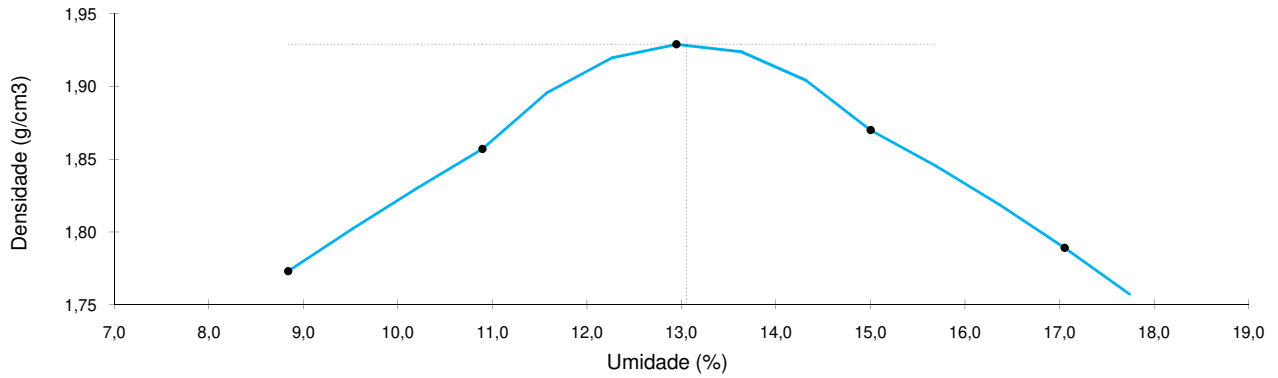
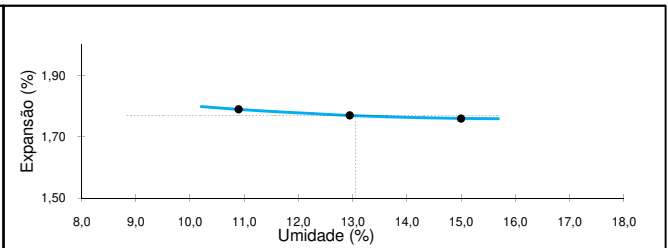
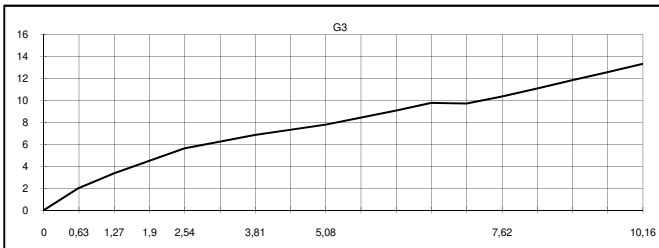
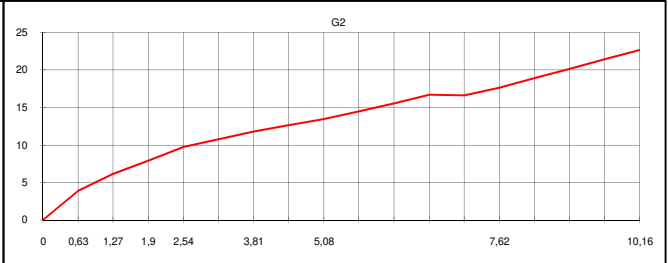
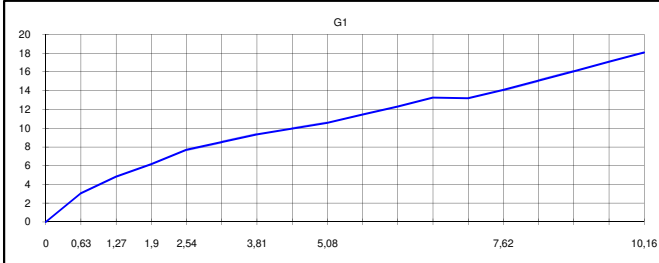
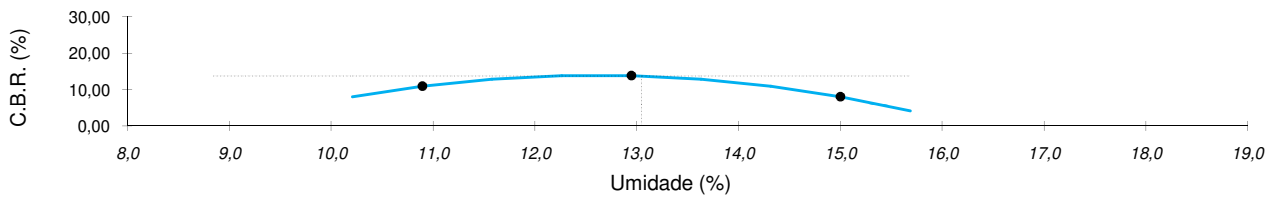


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 13,1  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 13,79 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,929 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,77  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila silto arenosa, cor avermelhada com % retido

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248506,57 - 172936,63

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-40

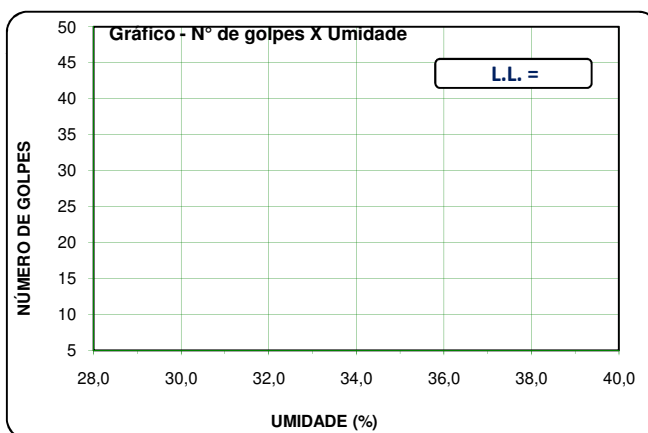
Operador: Giovane

### Limite de Liquidez

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |  |

### Limite de Plasticidade

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |



### Massa específica real

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

### ÍNDICE DE PLASTICIDADE

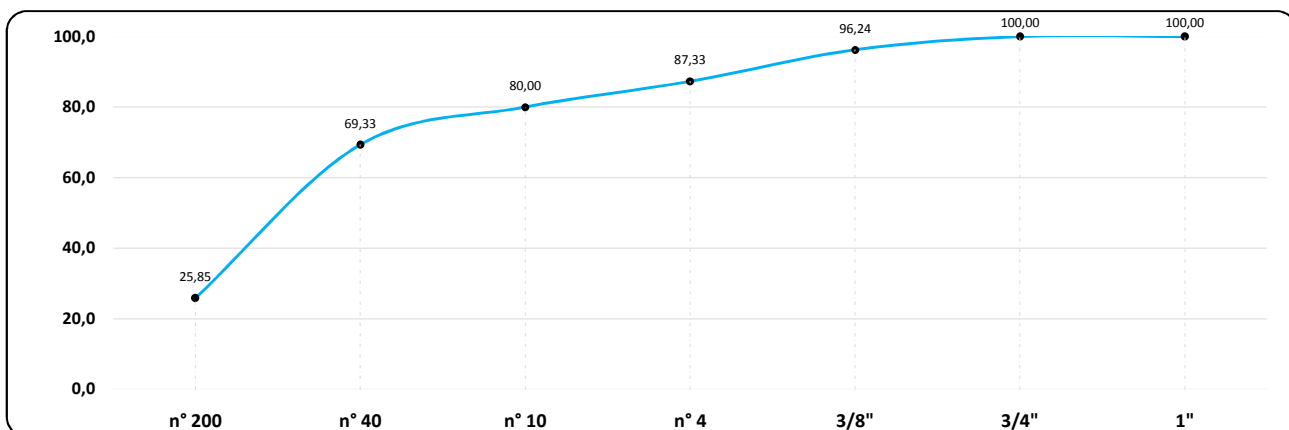
|                        |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa, cor avermelhada com % retido |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248506,57 - 172936,63                          |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| Rastreabilidade: ST-40  | <b>Operador:</b> Giovane  |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 37    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 12,67  |
| Retido n° 10        | 196,04  | Cápsula + solo + água (g) | 75,66 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 7,33   |
| Passa n° 10, umida  | 803,96  | Cápsula + solo (g)        | 75,01 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 10,66  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,65  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 43,48  |
| Passa n° 10, seca   | 783,96  | Cápsula (g)               | 14,44 | Passante 0,075 mm          | 25,85  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 60,57 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,1   | Retido 0,075 mm            | 74,15  |
| Amostra total, seca | 98,94   | Fator de correção         | 0,989 |                            |        |

| Peneira (pol.) | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"             |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"             | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"           | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"           | 36,85           |                  | 3,76            | 3,76        | 96,24                       | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4           | 87,31           |                  | 8,91            | 12,67       | 87,33                       | 4,76         |
| n° 8           |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10          | 71,88           |                  | 7,33            | 20,00       | 80,00                       | 2,00         |
| n° 16          |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40          | 13,19           | 13,33            | 10,66           | 30,67       | 69,33                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200         | 53,78           | 54,36            | 43,48           | 74,15       | 25,85                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:33:45 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 41

Data: 03/04/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila arenosa, cor marrom com % retido. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248863,97 - 174460,91                |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-41   | <b>Operador:</b> Giovane                                  |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |  | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 9,2          | 11,3         | 13,4         | 15,4         | 17,5         | Higroscópica   |       |       | PESO AM. UM.        | 5,000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 6,00         | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | CAP. N°  | 114   | 155   | PESO AM. SEC.       | 4852    |
| CILINDRO N°           | 135A         | 136A         | 5A           | 137          | 138          | CAP. + S. UM.  | 66,85 | 65,58 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 7538         | 7884         | 8995         | 8229         | 7785         | CAP. + S. SEC.   | 65,33 | 64,01 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4065         | 4065         | 4903         | 4195         | 3992         | PESO ÁGUA  | 1,52  | 1,57  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3473         | 3819         | 4092         | 4034         | 3793         | TARA CAP.  | 13,84 | 14,13 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.025        | 2.080        | 2.096        | 2.096        | 2.032        | PESO S. SEC.   | 51,49 | 49,88 | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,715        | 1,836        | 1,952        | 1,925        | 1,867        | TEOR DE UM.  | 3,0   | 3,1   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA  | 3,0   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 300          | 400          | 500          | 600          | 700          | <b>Hot!: 13,5 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,722 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |  |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |  |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |  |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |  |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 9,2          | 11,3         | 13,4         | 15,4         | 17,5         |  |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,570</b> | <b>1,650</b> | <b>1,722</b> | <b>1,668</b> | <b>1,589</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 03/04/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 04/04/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 05/04/2021    | 48 h  |      | 2,04 | 2,02 | 2,01 |      |
| 06/04/2021    | 72 h  |      | 2,05 | 2,04 | 2,02 |      |
| 07/04/2021    | 96 h  |      | 2,07 | 2,05 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,81 | 1,79 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração       |            |         |        |              |        |         |              |         |        | K           |        |
|----------------------------|------------|---------|--------|--------------|--------|---------|--------------|---------|--------|-------------|--------|
| Tempo                      | Penetração | Leitura | Press. | Leitura      | Press. | Leitura | Press.       | Leitura | Press. | Leitura     | Press. |
| 0.5 min                    | 0.63 mm    |         |        | 30,00        | 3,08   | 40,00   | 4,11         | 19,00   | 1,95   |             |        |
| 1                          | 1,27       |         |        | 62,00        | 6,36   | 79,00   | 8,11         | 44,00   | 4,52   |             |        |
| 1,5                        | 1,90       |         |        | 75,00        | 7,70   | 96,00   | 9,85         | 53,00   | 5,44   |             |        |
| 2                          | 2,54       |         |        | 91,00        | 9,34   | 116,00  | 11,91        | 65,00   | 6,67   |             |        |
| 3                          | 3,81       |         |        | 101,00       | 10,37  | 130,00  | 13,35        | 72,00   | 7,39   |             |        |
| 4                          | 5,08       |         |        | 115,00       | 11,81  | 145,00  | 14,89        | 85,00   | 8,73   |             |        |
| 6                          | 7,62       |         |        | 130,00       | 13,35  | 165,00  | 16,94        | 95,00   | 9,75   |             |        |
| 8                          | 10,16      |         |        | 158,00       | 16,22  | 200,00  | 20,53        | 116,00  | 11,91  |             |        |
| PRESSÃO                    | P/ 2.54 mm |         |        | PC=          | 9,34   | PC=     | 11,91        | PC=     | 6,67   |             |        |
| CORRIG.                    | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=         | 11,81  | PC'=    | 14,89        | PC'=    | 8,73   |             |        |
|                            | PC/0.7031  |         |        | ISC=         | 13,29  | ISC=    | 16,94        | ISC=    | 9,49   |             |        |
| I.S.C.                     | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=        | 11,19  | ISC'=   | 14,11        | ISC'=   | 8,27   |             |        |
| <b>Resultados adotados</b> |            |         |        | <b>13,29</b> |        |         | <b>16,94</b> |         |        | <b>9,49</b> |        |

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosibeiro@jetroengenharia.com

PAULO  
HENRIQUE  
MAZONI:988  
53775149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07 10:39:26 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

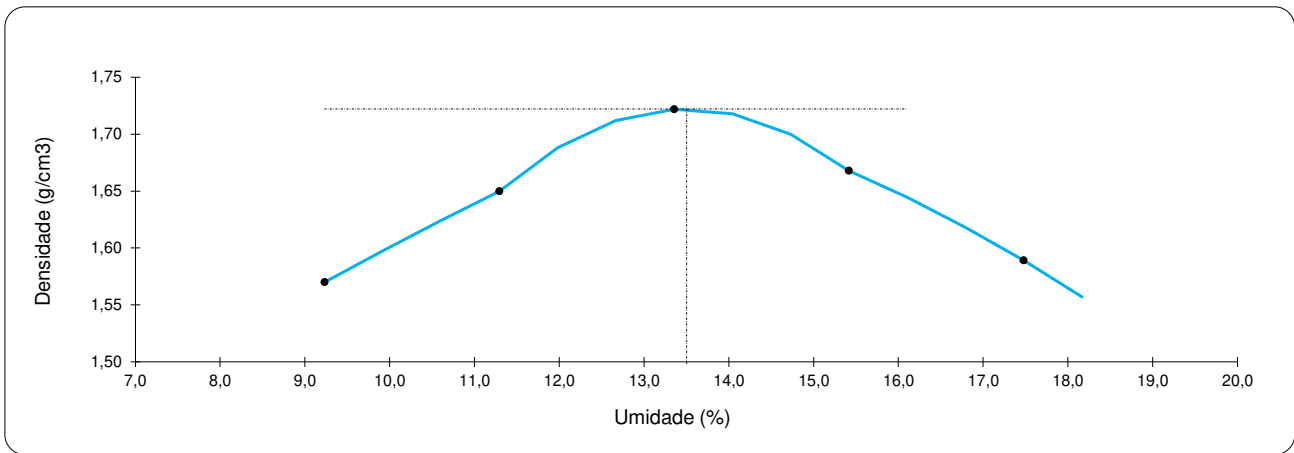
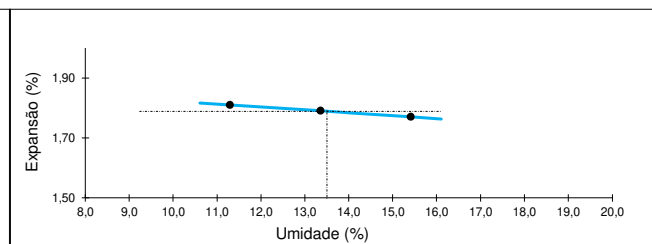
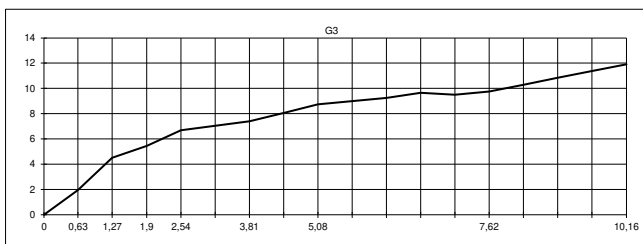
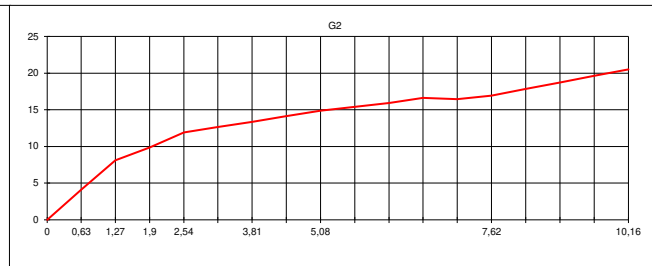
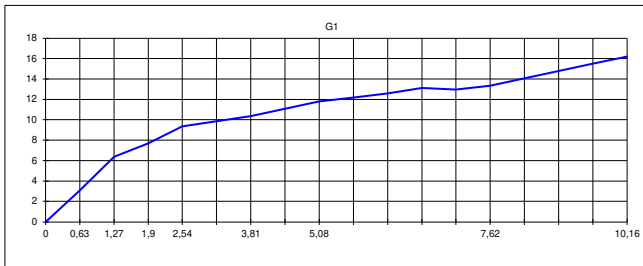
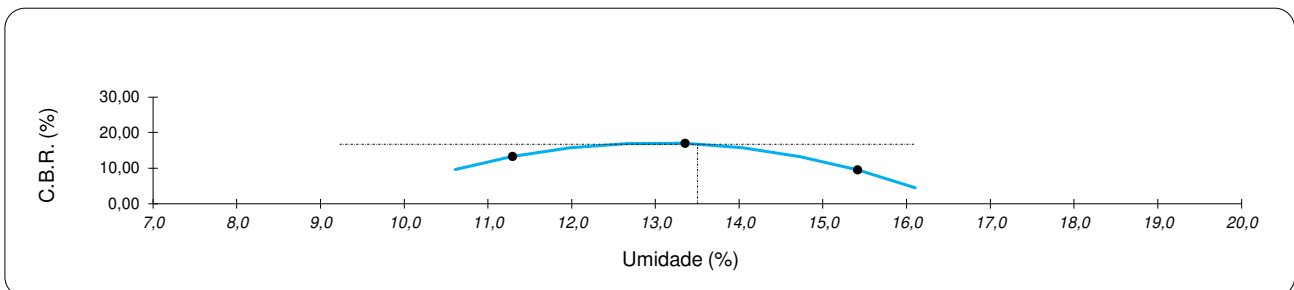


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|         |       |       |          |       |   |
|---------|-------|-------|----------|-------|---|
| > Hot¹  | 13,5  | %     | > I.S.C³ | 16,77 | % |
| > Dmax² | 1,722 | g/cm³ | > Exp.   | 1,79  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila arenosa, cor marrom com % retido.

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248863,97 - 174460,91

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-41

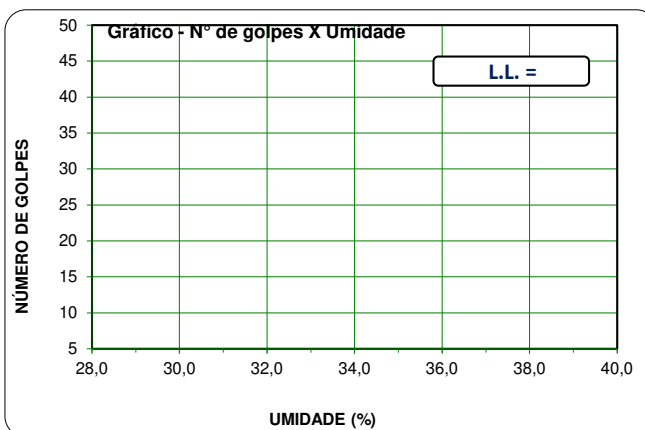
Operador: Giovane

### Limite de Liquidez

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |  |

### Limite de Plasticidade

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |



### Massa específica real

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

### ÍNDICE DE PLASTICIDADE

|                        |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

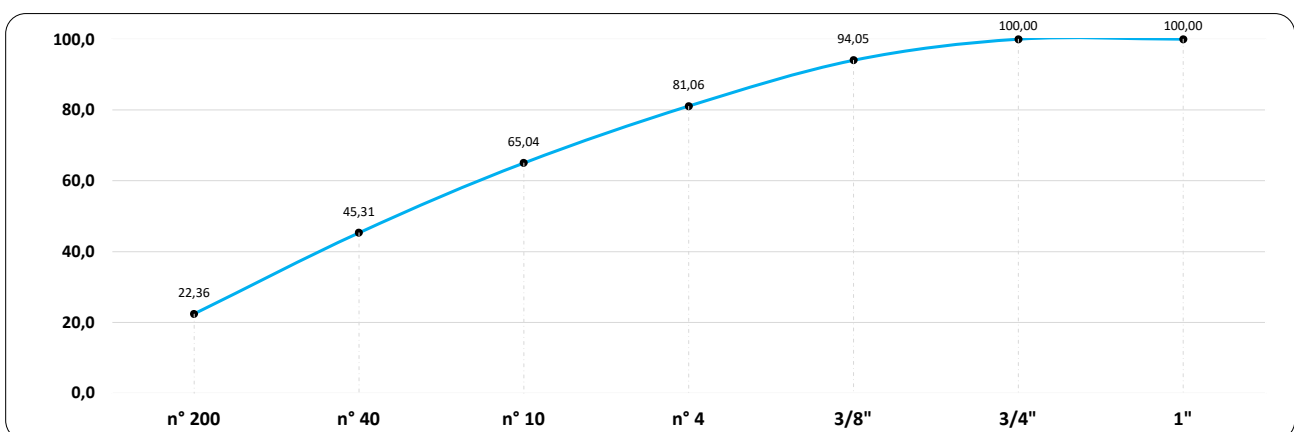


|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila arenosa, cor marrom com % retido. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248863,97 - 174460,91                |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| Rastreabilidade: ST-41  | <b>Operador:</b> Giovane                                  |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 111   | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 18,94  |
| Retido n° 10        | 342,63  | Cápsula + solo + água (g) | 63,75 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 16,02  |
| Passa n° 10, umida  | 657,37  | Cápsula + solo (g)        | 63,02 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 19,73  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,73  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 22,95  |
| Passa n° 10, seca   | 637,37  | Cápsula (g)               | 14,18 | Passante 0,075 mm          | 22,36  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 48,84 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,5   | Retido 0,075 mm            | 77,64  |
| Amostra total, seca | 98,53   | Fator de correção         | 0,985 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 58,35           |                  | 5,95            | 5,95        | 94,05                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 127,28          |                  | 12,99           | 18,94       | 81,06                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 157,00          |                  | 16,02           | 34,96       | 65,04                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 29,89           | 30,34            | 19,73           | 54,69       | 45,31                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 34,76           | 35,28            | 22,95           | 77,64       | 22,36                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



**PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149**  
 Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
 Dados: 2021.05.06 15:33:25 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
 E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
 Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 42

Data: 15/02/2021

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa com retido, cor cinza. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248323,41 - 173604,70             |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-42   | <b>Operador:</b> Jamisson                              |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |       |                            |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|----------------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 10,7         | 12,8         | 14,9         | 16,9         | 19,0         | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.               | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 6,00         | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | CAP. N°   | 85    | 120   | PESO AM. SEC.              | 4789    |
| CILINDRO N°           | 4            | 25           | 52           | 31           | 7            | CAP. + S. UM.   | 82,50 | 98,80 | <b>Condições do ensaio</b> |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 9090         | 9150         | 9250         | 9050         | 9502         | CAP. + S. SEC.  | 79,70 | 95,12 | Proctor:                   | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 5250         | 4860         | 4835         | 4590         | 5260         | PESO ÁGUA   | 2,80  | 3,68  | N° golpes:                 | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3840         | 4290         | 4415         | 4460         | 4242         | TARA CAP.   | 14,35 | 14,22 | N° camada:                 | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.108        | 2.121        | 2.094        | 2.110        | 2.113        | PESO S. SEC.  | 65,35 | 80,9  | H inicial:                 | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,822        | 2,023        | 2,108        | 2,114        | 2,008        | TEOR DE UM.   | 4,3   | 4,5   | Soquete:                   | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 4,4   |       | Disco:                     | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 300          | 400          | 500          | 600          | 700          | <b>Hot<sup>1</sup>: 15,1 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,835 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                            |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 10,7         | 12,8         | 14,9         | 16,9         | 19,0         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                            |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,646</b> | <b>1,794</b> | <b>1,835</b> | <b>1,808</b> | <b>1,687</b> |   |       |       |                            |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 14/12/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 15/12/2020    | 24 h  |      | 2,40 | 2,22 | 2,10 |      |
| 16/12/2020    | 48 h  |      | 2,52 | 2,40 | 2,19 |      |
| 17/12/2020    | 72 h  |      | 2,68 | 2,53 | 2,28 |      |
| 18/12/2020    | 96 h  |      | 2,72 | 2,60 | 2,40 |      |
| % de Expansão |       |      | 2,38 | 2,27 | 2,10 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 15,00   | 1,54   | 24,00   | 2,46   | 10,00   | 1,03   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 30,00   | 3,08   | 39,00   | 4,00   | 26,00   | 2,67   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 44,00   | 4,52   | 54,00   | 5,54   | 32,00   | 3,28   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 55,00   | 5,65   | 69,00   | 7,08   | 44,00   | 4,52   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 72,00   | 7,39   | 89,00   | 9,14   | 59,00   | 6,06   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 85,00   | 8,73   | 100,00  | 10,27  | 70,00   | 7,19   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 116,00  | 11,91  | 122,00  | 12,52  | 99,00   | 10,16  |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 130,00  | 13,35  | 143,00  | 14,68  | 114,00  | 11,70  |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 5,65   | PC=     | 7,08   | PC=     | 4,52   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 8,73   | PC'=    | 10,27  | PC'=    | 7,19   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 8,03   | ISC=    | 10,07  | ISC=    | 6,42   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 8,27   | ISC'=   | 9,73   | ISC'=   | 6,81   |         |        |          |

Resultados adotados

8,27

10,07

6,81

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO HENRIQUE Assinado de forma digital  
por PAULO HENRIQUE  
MAZONI:9885377  
5149 Dados: 2021.05.07  
10:41:02 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm<sup>3</sup>) X Umidade (%)

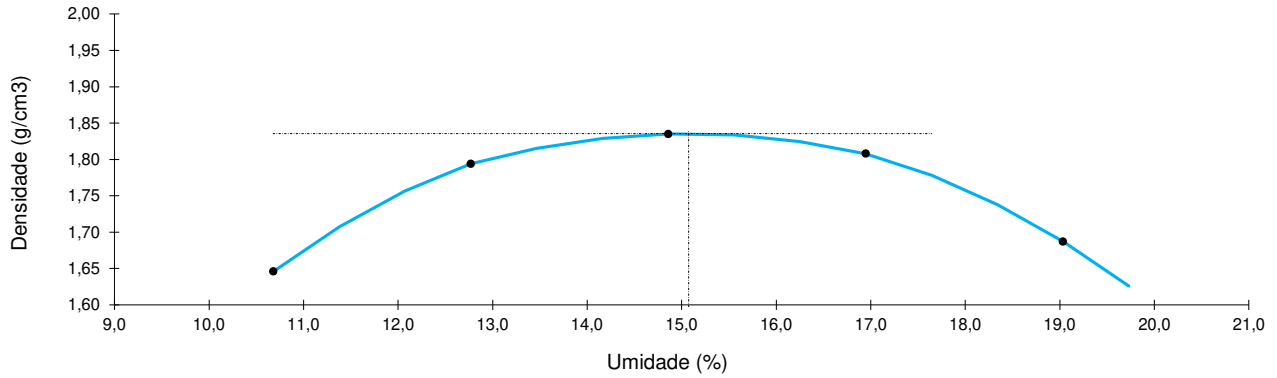
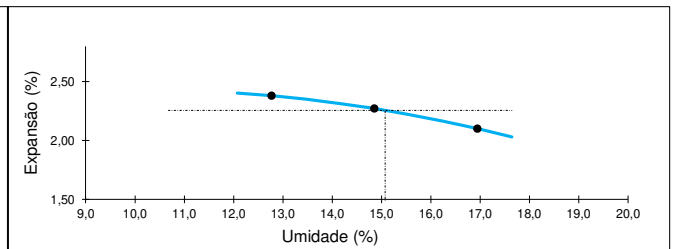
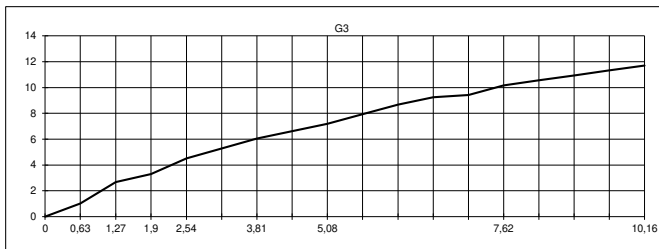
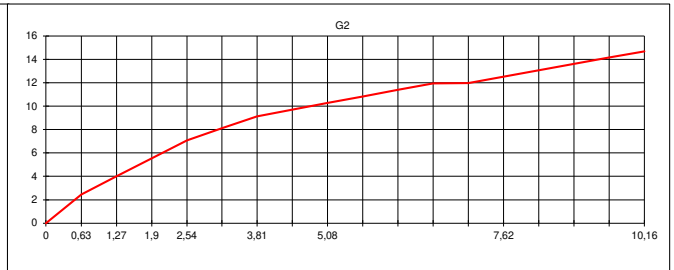
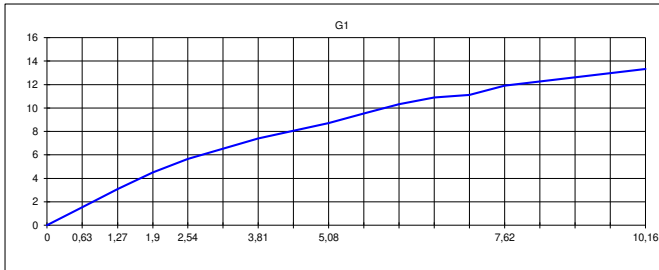
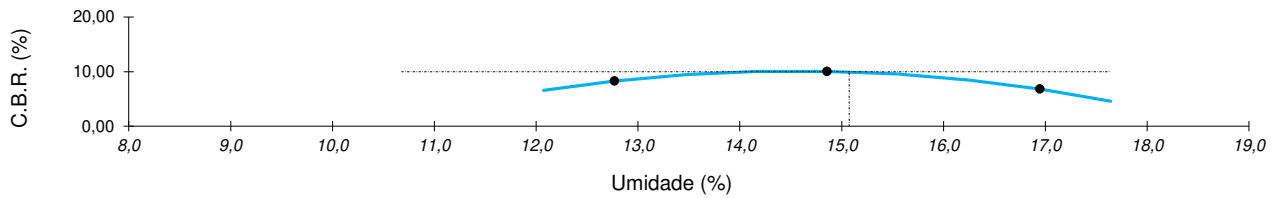


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |      |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 15,1  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 9,97 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,835 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 2,26 | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila siltosa com retido, cor cinza.

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248323,41 - 173604,70

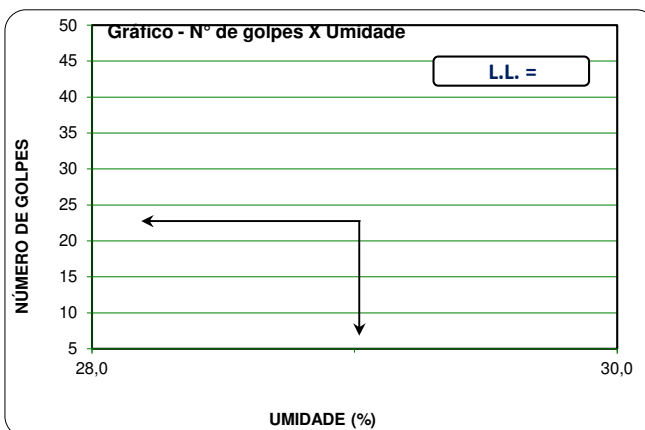
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-42

Operador: Jamisson

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

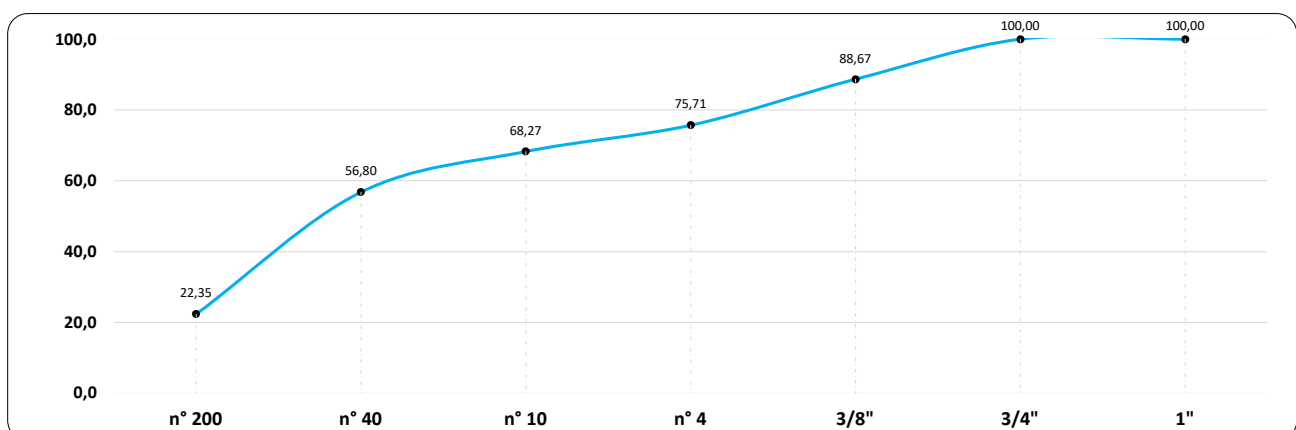
| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa com retido, cor cinza. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248323,41 - 173604,70             |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-42   | <b>Operador:</b> Jamisson                              |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 192    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 24,29  |
| Retido n° 10        | 310,91  | Cápsula + solo + água (g) | 104,60 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 7,44   |
| Passa n° 10, umida  | 689,09  | Cápsula + solo (g)        | 101,95 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 16,81  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 2,65   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 34,45  |
| Passa n° 10, seca   | 669,09  | Cápsula (g)               | 13,53  | Passante 0,075 mm          | 22,35  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 88,42  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 3,0    | Retido 0,075 mm            | 77,65  |
| Amostra total, seca | 97,09   | Fator de correção         | 0,971  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 111,08          |                  | 11,33           | 11,33       | 88,67                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 126,95          |                  | 12,95           | 24,29       | 75,71                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 72,88           |                  | 7,44            | 31,73       | 68,27                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 16,32           | 16,81            | 11,48           | 43,20       | 56,80                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 48,99           | 50,46            | 34,45           | 77,65       | 22,35                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:988537751  
49

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:32:51 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 43

Data: 15/03/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte argiloso com pedregulho, cor marron claro. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248357,22 - 173691,25                        |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-43   | <b>Operador:</b> Jean   |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.   |       |                            |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|--------|-------|----------------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 22,9         | 25,0         | 27,0         | 29,0         | 31,1         | Higroscópica  |        |       | PESO AM. UM.               | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 20,00        | 22,00        | 24,00        | 26,00        | 28,00        | CAP. N°   | 98     | 62    | PESO AM. SEC.              | 4882    |
| CILINDRO N°           | 25           | 53           | 52           | 34           | 56           | CAP. + S. UM.   | 113,70 | 96,57 | <b>Condições do ensaio</b> |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8500         | 8795         | 8680         | 8548         | 8752         | CAP. + S. SEC.  | 111,68 | 94,57 | Proctor:                   | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4860         | 5000         | 4835         | 4619         | 4850         | PESO ÁGUA   | 2,02   | 2,00  | N° golpes:                 | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3640         | 3795         | 3845         | 3929         | 3902         | TARA CAP.   | 27,77  | 12,27 | N° camada:                 | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.121        | 2.123        | 2.094        | 2.151        | 2.149        | PESO S. SEC.  | 83,91  | 82,3  | H inicial:                 | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,716        | 1,788        | 1,836        | 1,827        | 1,816        | TEOR DE UM.   | 2,4    | 2,4   | Soquete:                   | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 2,4    |       | Disco:                     | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 1000         | 1100         | 1200         | 1300         | 1400         | <b>Hot<sup>1</sup>: 26,7 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,447 g/cm<sup>3</sup></b> |        |       |                            |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |        |       |                            |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |        |       |                            |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |        |       |                            |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |        |       |                            |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 22,9         | 25,0         | 27,0         | 29,0         | 31,1         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |        |       |                            |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,396</b> | <b>1,431</b> | <b>1,446</b> | <b>1,416</b> | <b>1,385</b> |   |        |       |                            |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 14/01/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 15/01/2021    | 24 h  |      | 2,06 | 2,04 | 2,02 |      |
| 16/01/2021    | 48 h  |      | 2,13 | 2,09 | 2,06 |      |
| 17/01/2021    | 72 h  |      | 2,20 | 2,14 | 2,10 |      |
| 18/01/2021    | 96 h  |      | 2,28 | 2,20 | 2,16 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,99 | 1,92 | 1,89 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 11,00   | 1,13   | 20,00   | 2,05   | 7,00    | 0,72   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 17,00   | 1,75   | 31,00   | 3,18   | 13,00   | 1,33   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 23,00   | 2,36   | 39,00   | 4,00   | 19,00   | 1,95   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 28,00   | 2,87   | 47,00   | 4,82   | 23,00   | 2,36   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 37,00   | 3,80   | 58,00   | 5,95   | 30,00   | 3,08   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 43,00   | 4,41   | 66,00   | 6,78   | 37,00   | 3,80   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 57,00   | 5,85   | 80,00   | 8,21   | 45,00   | 4,62   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 70,00   | 7,19   | 96,00   | 9,85   | 54,00   | 5,54   |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 2,87   | PC=     | 4,82   | PC=     | 2,36   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 4,41   | PC'=    | 6,78   | PC'=    | 3,80   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 4,09   | ISC=    | 6,86   | ISC=    | 3,36   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 4,19   | ISC'=   | 6,42   | ISC'=   | 3,60   |         |        |          |

Resultados adotados

4,19

6,86

3,60

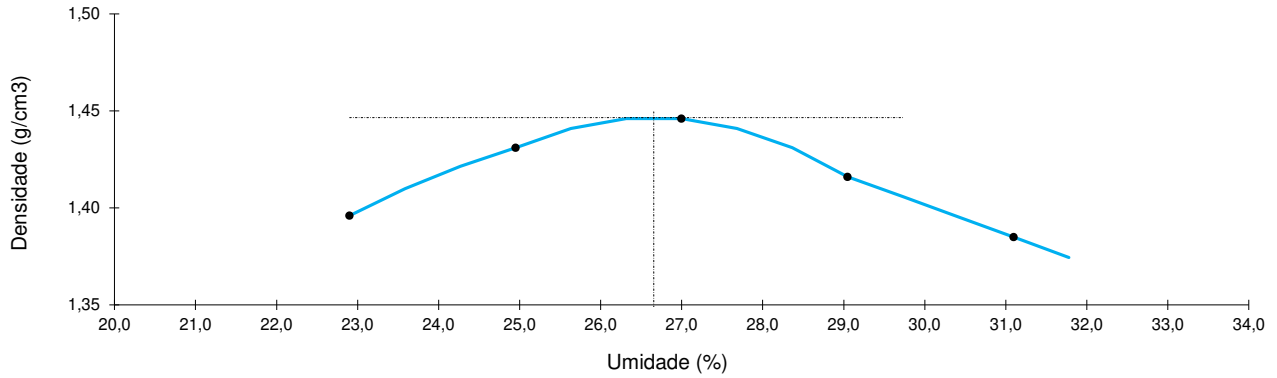
Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

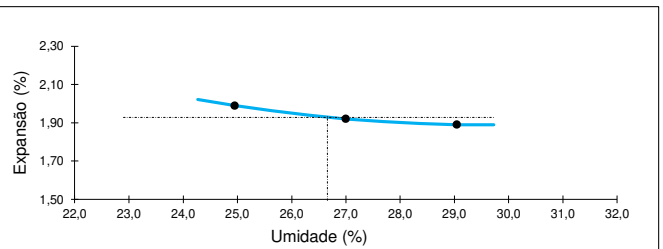
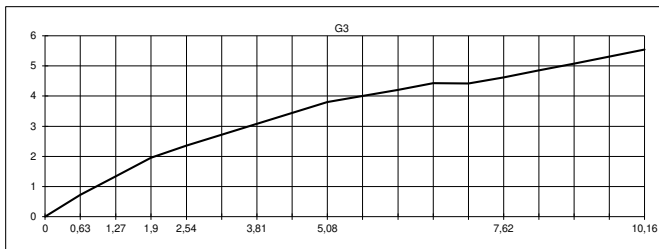
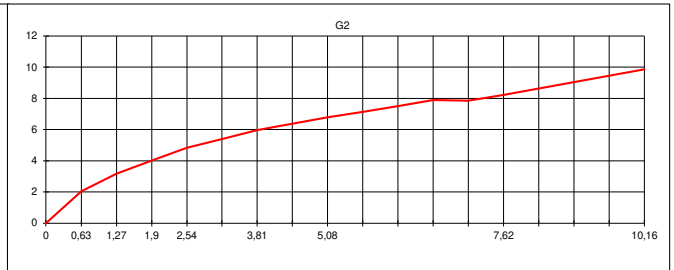
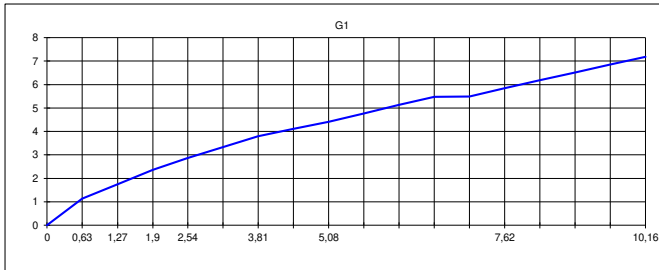
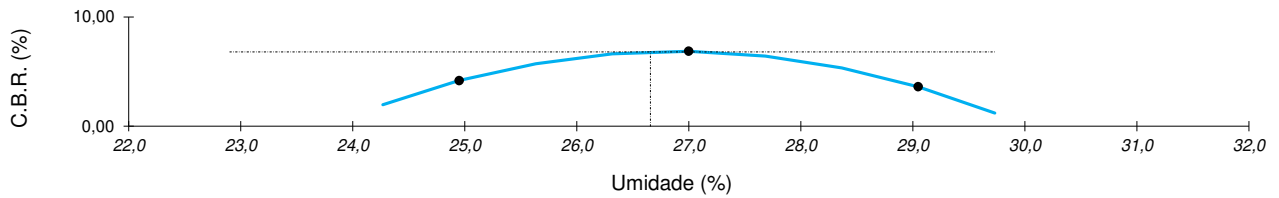
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:9885377  
5149

Assinado de forma digital  
por PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07 10:42:35  
-03'00'

**Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)**



**Gráfico - C.B.R (%) X Umidade (%)**



**Resultados obtidos**

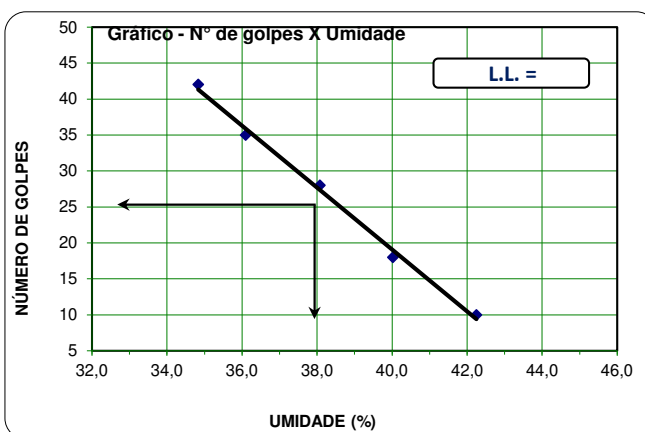
|                     |       |                   |                      |      |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 26,7  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 6,83 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,447 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,93 | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte argiloso com pedregulho, cor marron claro. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248357,22 - 173691,25                        |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-43   | <b>Operador:</b> Jean   |

| Limite de Liquidez        |       |       |       |       |       |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Cápsula n°                | 112   | 121   | 118   | 124   | 123   |
| Cápsula + solo + água (g) | 15,75 | 15,95 | 17,00 | 17,35 | 17,15 |
| Cápsula + solo (g)        | 13,05 | 13,21 | 13,95 | 13,92 | 13,58 |
| Água (g)                  | 2,7   | 2,74  | 3,05  | 3,43  | 3,57  |
| Cápsula (g)               | 5,30  | 5,62  | 5,94  | 5,35  | 5,13  |
| Solo (g)                  | 7,75  | 7,59  | 8,01  | 8,57  | 8,45  |
| Umidade (%)               | 34,8  | 36,1  | 38,1  | 40,0  | 42,2  |
| Número de golpes          | 42    | 35    | 28    | 18    | 10    |

| Limite de Plasticidade    |      |      |      |      |      |
|---------------------------|------|------|------|------|------|
| Cápsula n°                | 179  | 174  | 173  | 170  | 177  |
| Cápsula + solo + água (g) | 9,21 | 9,51 | 9,18 | 9,09 | 9,59 |
| Cápsula + solo (g)        | 8,53 | 8,75 | 8,50 | 8,45 | 8,72 |
| Água (g)                  | 0,68 | 0,76 | 0,68 | 0,64 | 0,87 |
| Cápsula (g)               | 5,97 | 6,00 | 6,03 | 6,15 | 5,45 |
| Solo (g)                  | 2,56 | 2,75 | 2,47 | 2,3  | 3,27 |
| Umidade (%)               | 26,6 | 27,6 | 27,5 | 27,8 | 26,6 |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |      |
|------------------------|------|
| Limite de Liquidez     | 38,3 |
| Limite de Plasticidade | 27,2 |
| Índice de Plasticidade | 11,0 |

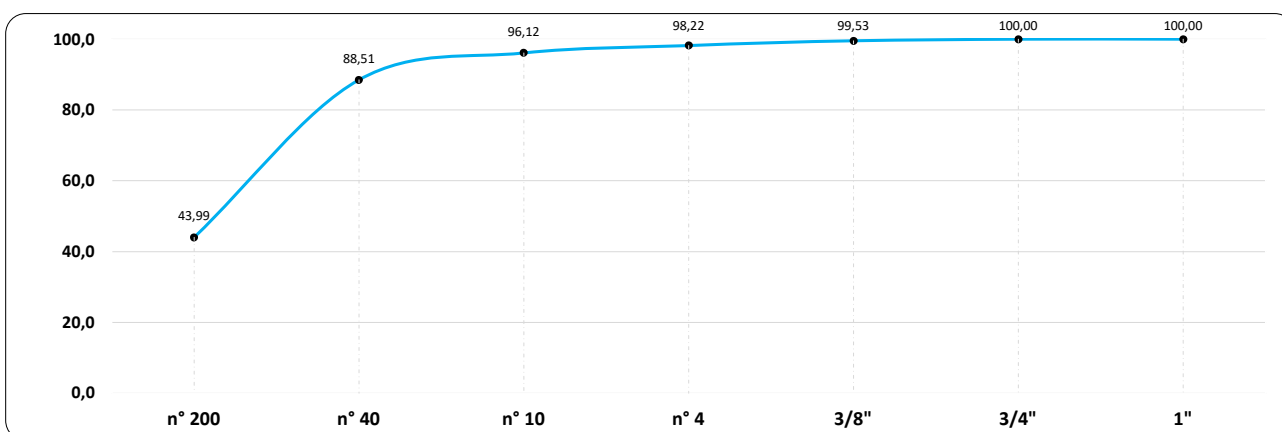


|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte argiloso com pedregulho, cor marron claro. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248357,22 - 173691,25                        |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| Rastreabilidade: ST-43  | <b>Operador:</b> Jean   |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 77     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 1,78   |
| Retido n° 10        | 37,99   | Cápsula + solo + água (g) | 102,54 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 2,10   |
| Passa n° 10, umida  | 962,01  | Cápsula + solo (g)        | 101,99 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 7,61   |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,55   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 44,52  |
| Passa n° 10, seca   | 942,01  | Cápsula (g)               | 14,16  | Passante 0,075 mm          | 43,99  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 87,83  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,6    | Retido 0,075 mm            | 56,01  |
| Amostra total, seca | 99,38   | Fator de correção         | 0,994  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 4,65            |                  | 0,47            | 0,47        | 99,53                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 12,77           |                  | 1,30            | 1,78        | 98,22                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 20,57           |                  | 2,10            | 3,88        | 96,12                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 7,87            | 7,92             | 7,61            | 11,49       | 88,51                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 46,03           | 46,32            | 44,52           | 56,01       | 43,99                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Assinado de forma digital  
 por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
 Dados: 2021.05.06 15:32:17 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
 E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
 Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 44

Data: 15/03/2021

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa, cinza claro |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248353,07 - 173846,30   |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-44   | <b>Operador:</b> Jean                        |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |        |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|--------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 12,4         | 14,4         | 16,4         | 18,4         | 20,4         | Higroscópica  |       |        | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 12,00        | 14,00        | 16,00        | 18,00        | 20,00        | CAP. N°   | 107   | 2      | PESO AM. SEC.       | 4983    |
| CILINDRO N°           | 13           | 14           | 51           | 4            | 11           | CAP. + S. UM.   | 96,91 | 101,90 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 9014         | 8775         | 8765         | 9410         | 9311         | CAP. + S. SEC.  | 96,57 | 101,67 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 5435         | 4864         | 4586         | 5250         | 5205         | PESO ÁGUA   | 0,34  | 0,23   | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3579         | 3911         | 4179         | 4160         | 4106         | TARA CAP.   | 14,15 | 13,18  | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.079        | 2.086        | 2.096        | 2.108        | 2.131        | PESO S. SEC.  | 82,42 | 88,49  | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,722        | 1,875        | 1,994        | 1,973        | 1,927        | TEOR DE UM.   | 0,4   | 0,3    | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 0,3   |        | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 600          | 700          | 800          | 900          | 1000         | <b>Hot<sup>1</sup>: 16,6 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,714 g/cm<sup>3</sup></b> |       |        |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |        |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |        |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |        |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |        |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 12,4         | 14,4         | 16,4         | 18,4         | 20,4         |   |       |        |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,532</b> | <b>1,639</b> | <b>1,713</b> | <b>1,666</b> | <b>1,600</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |        |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 14/01/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 15/01/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 16/01/2021    | 48 h  |      | 2,08 | 2,05 | 2,03 |      |
| 17/01/2021    | 72 h  |      | 2,14 | 2,10 | 2,06 |      |
| 18/01/2021    | 96 h  |      | 2,21 | 2,16 | 2,11 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,93 | 1,89 | 1,84 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 14,00   | 1,44   | 22,00   | 2,26   | 10,00   | 1,03   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 24,00   | 2,46   | 36,00   | 3,70   | 16,00   | 1,64   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 35,00   | 3,59   | 50,00   | 5,13   | 22,00   | 2,26   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 42,00   | 4,31   | 64,00   | 6,57   | 29,00   | 2,98   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 59,00   | 6,06   | 85,00   | 8,73   | 38,00   | 3,90   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 70,00   | 7,19   | 104,00  | 10,68  | 50,00   | 5,13   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 101,00  | 10,37  | 133,00  | 13,65  | 73,00   | 7,49   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 138,00  | 14,17  | 171,00  | 17,55  | 91,00   | 9,34   |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 4,31   | PC=     | 6,57   | PC=     | 2,98   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 7,19   | PC'=    | 10,68  | PC'=    | 5,13   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 6,13   | ISC=    | 9,34   | ISC=    | 4,23   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 6,81   | ISC'=   | 10,12  | ISC'=   | 4,87   |         |        |          |

Resultados adotados

6,81

10,12

4,87

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO  
HENRIQUE  
MAZONI:988537  
75149

Assinado de forma digital  
por PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07  
10:44:05 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

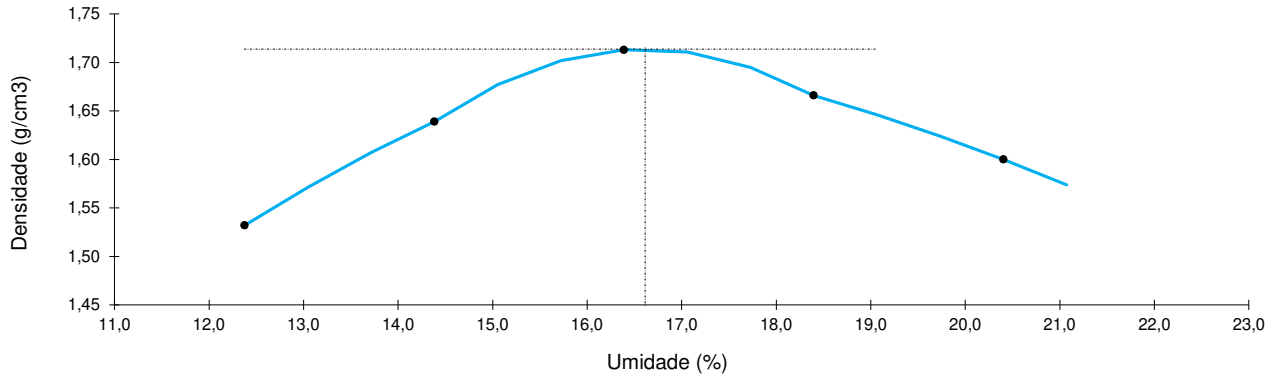
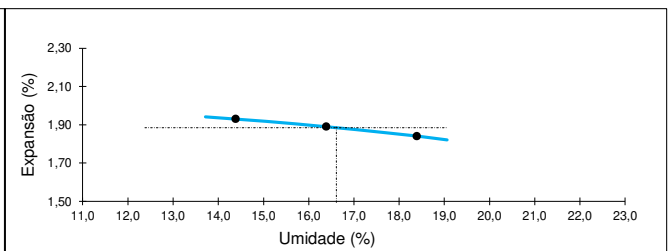
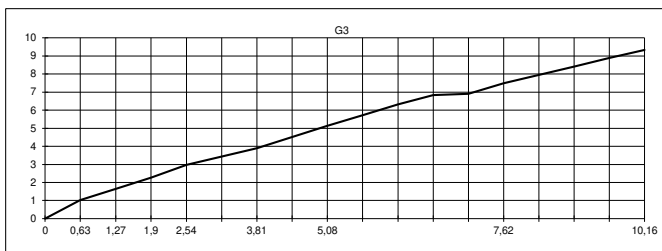
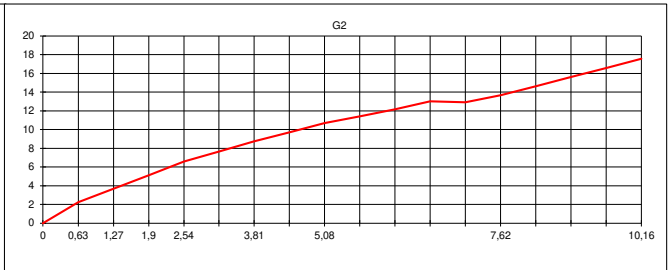
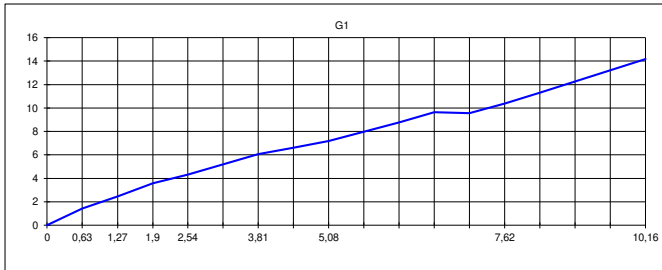
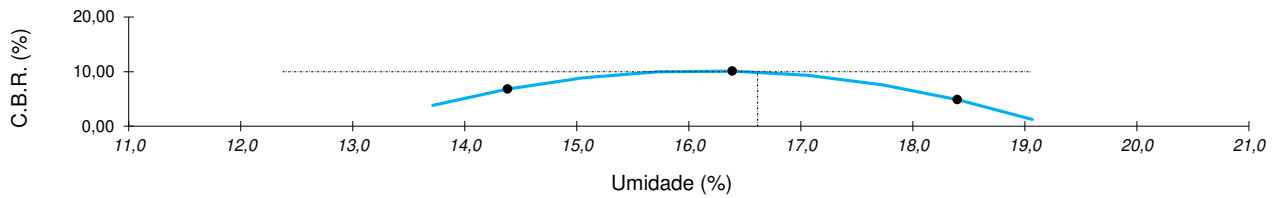


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |      |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 16,6  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 9,96 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,714 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,88 | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila siltosa, cinza claro

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248353,07 - 173846,30

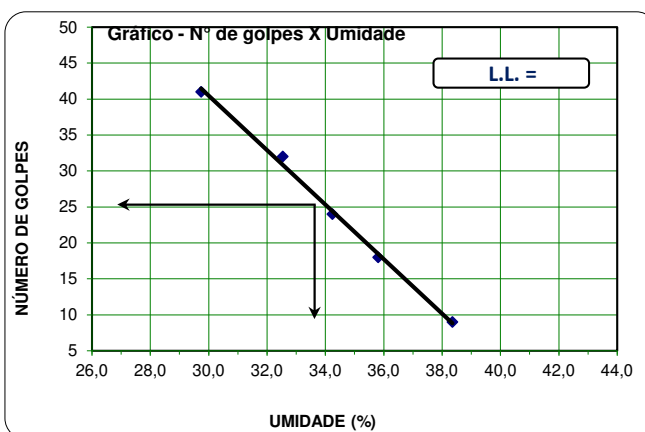
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-44

Operador: Jean

| Limite de Liquidez        |       |       |       |       |       |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Cápsula n°                | 11    | 6     | 10    | 14    | 20    |
| Cápsula + solo + água (g) | 16,40 | 14,64 | 16,89 | 16,66 | 16,93 |
| Cápsula + solo (g)        | 13,80 | 12,30 | 13,87 | 13,77 | 13,72 |
| Água (g)                  | 2,6   | 2,34  | 3,02  | 2,89  | 3,21  |
| Cápsula (g)               | 5,06  | 5,11  | 5,05  | 5,70  | 5,35  |
| Solo (g)                  | 8,74  | 7,19  | 8,82  | 8,07  | 8,37  |
| Umidade (%)               | 29,7  | 32,5  | 34,2  | 35,8  | 38,4  |
| Número de golpes          | 41    | 32    | 24    | 18    | 9     |

| Limite de Plasticidade    |      |      |      |      |      |
|---------------------------|------|------|------|------|------|
| Cápsula n°                | 25   | 37   | 22   | 21   | 34   |
| Cápsula + solo + água (g) | 9,35 | 9,07 | 8,46 | 8,78 | 7,95 |
| Cápsula + solo (g)        | 8,60 | 8,61 | 8,10 | 8,35 | 7,61 |
| Água (g)                  | 0,75 | 0,46 | 0,36 | 0,43 | 0,34 |
| Cápsula (g)               | 5,11 | 6,10 | 5,88 | 5,84 | 5,27 |
| Solo (g)                  | 3,49 | 2,51 | 2,22 | 2,51 | 2,34 |
| Umidade (%)               | 21,5 | 18,3 | 16,2 | 17,1 | 14,5 |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

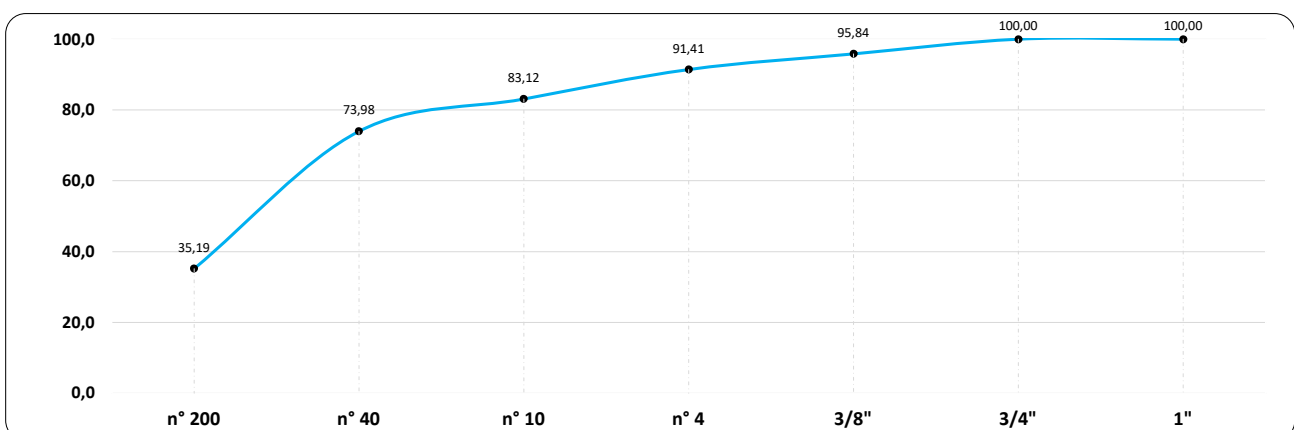
| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |      |
|------------------------|------|
| Limite de Liquidez     | 34,1 |
| Limite de Plasticidade | 17,5 |
| Índice de Plasticidade | 16,6 |

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa, cinza claro |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248353,07 - 173846,30   |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| Rastreabilidade: ST-44  | <b>Operador:</b> Jean                        |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 9      | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 8,59   |
| Retido n° 10        | 165,47  | Cápsula + solo + água (g) | 105,64 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 8,29   |
| Passa n° 10, umida  | 834,53  | Cápsula + solo (g)        | 105,50 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 9,13   |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,14   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 38,79  |
| Passa n° 10, seca   | 814,53  | Cápsula (g)               | 16,21  | Passante 0,075 mm          | 35,19  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 89,29  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,2    | Retido 0,075 mm            | 64,81  |
| Amostra total, seca | 99,84   | Fator de correção         | 0,998  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 40,76           |                  | 4,16            | 4,16        | 95,84                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 43,42           |                  | 4,43            | 8,59        | 91,41                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 81,29           |                  | 8,29            | 16,88       | 83,12                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 10,97           | 10,99            | 9,13            | 26,02       | 73,98                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 46,60           | 46,67            | 38,79           | 64,81       | 35,19                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:9885377514  
9

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 16:02:26 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 45

Data: 15/03/2021

|  |   |
|--|---|
| CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | Material: Argila siltosa com retido, cor marrom claro |
| OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | Coordenadas: 8248397,31 - 173883,37                   |
| LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| Rastreabilidade: ST-45   | Operador: Jamisson                                    |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 13,2         | 15,2         | 17,3         | 19,3         | 21,3         | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 12,00        | 14,00        | 16,00        | 18,00        | 20,00        | CAP. N°   | 49    | 2     | PESO AM. SEC.       | 4947    |
| CILINDRO N°           | 1            | 18           | 60           | 58           | 4            | CAP. + S. UM.   | 64,02 | 70,80 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8535         | 8680         | 9510         | 9810         | 9510         | CAP. + S. SEC.  | 63,42 | 70,27 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4735         | 4515         | 5250         | 5506         | 5250         | PESO ÁGUA   | 0,60  | 0,53  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3800         | 4165         | 4260         | 4304         | 4260         | TARA CAP.   | 13,83 | 14,32 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.113        | 2.140        | 2.077        | 2.087        | 2.108        | PESO S. SEC.  | 49,59 | 55,95 | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,798        | 1,946        | 2,051        | 2,062        | 2,021        | TEOR DE UM.   | 1,2   | 0,9   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 1,1   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 600          | 700          | 800          | 900          | 1000         | <b>Hot<sup>1</sup>: 17,8 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,752 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 13,2         | 15,2         | 17,3         | 19,3         | 21,3         |   |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,588</b> | <b>1,689</b> | <b>1,749</b> | <b>1,729</b> | <b>1,666</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 19/01/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 20/01/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 21/01/2021    | 48 h  |      | 2,07 | 2,04 | 2,03 |      |
| 22/01/2021    | 72 h  |      | 2,13 | 2,09 | 2,07 |      |
| 23/01/2021    | 96 h  |      | 2,20 | 2,14 | 2,10 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,92 | 1,87 | 1,83 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 16,00   | 1,64   | 25,00   | 2,57   | 11,00   | 1,13   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 26,00   | 2,67   | 40,00   | 4,11   | 19,00   | 1,95   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 36,00   | 3,70   | 53,00   | 5,44   | 25,00   | 2,57   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 44,00   | 4,52   | 68,00   | 6,98   | 30,00   | 3,08   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 61,00   | 6,26   | 89,00   | 9,14   | 40,00   | 4,11   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 73,00   | 7,49   | 114,00  | 11,70  | 51,00   | 5,24   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 105,00  | 10,78  | 147,00  | 15,09  | 75,00   | 7,70   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 140,00  | 14,37  | 181,00  | 18,58  | 94,00   | 9,65   |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 4,52   | PC=     | 6,98   | PC=     | 3,08   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 7,49   | PC'=    | 11,70  | PC'=    | 5,24   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 6,42   | ISC=    | 9,93   | ISC=    | 4,38   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC/1.0546  |         |        | ISC'=   | 7,11   | ISC'=   | 11,10  | ISC'=   | 4,96   |         |        |          |

Resultados adotados

7,11

11,10

4,96

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO HENRIQUE  
MAZONI:9885377  
5149

Assinado de forma digital  
por PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07 10:45:35  
-03'00"

Gráfico - Densidade (g/cm<sup>3</sup>) X Umidade (%)

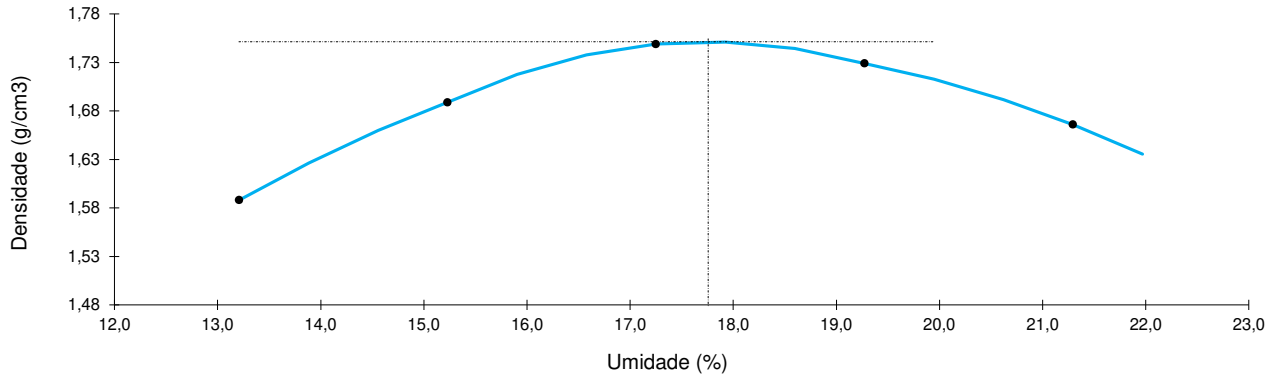
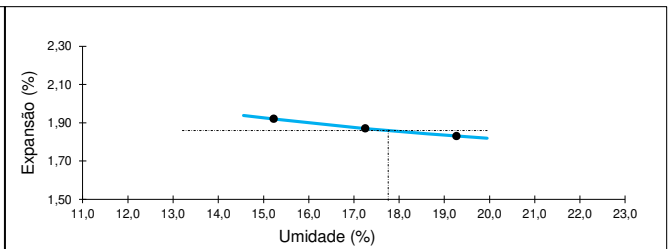
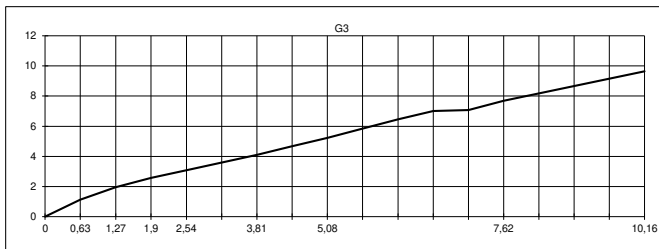
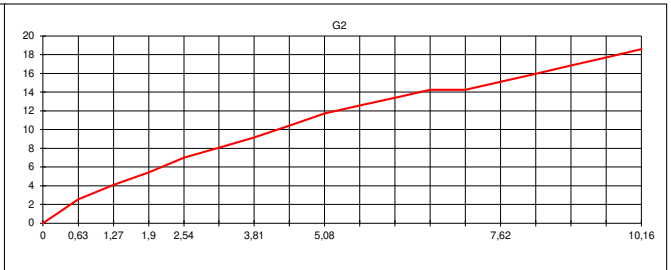
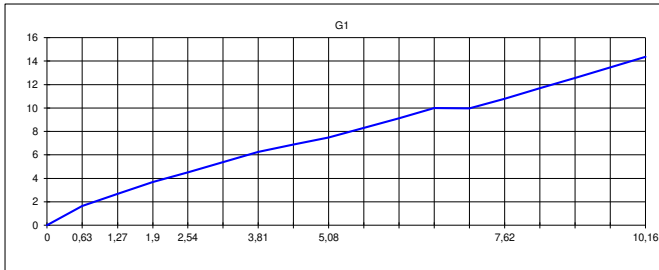
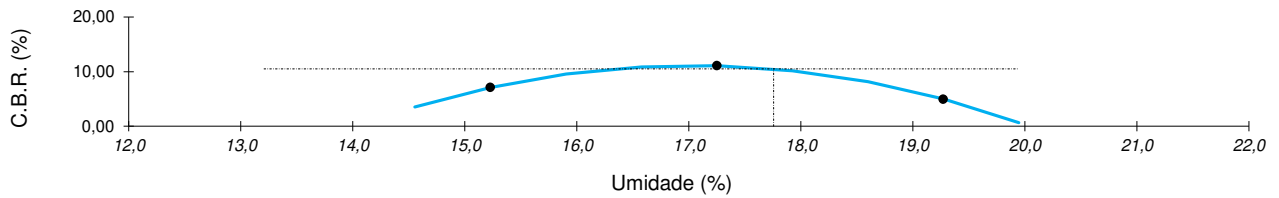


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 17,8  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 10,51 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,752 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,86  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila siltosa com retido, cor marrom claro

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248397,31 - 173883,37

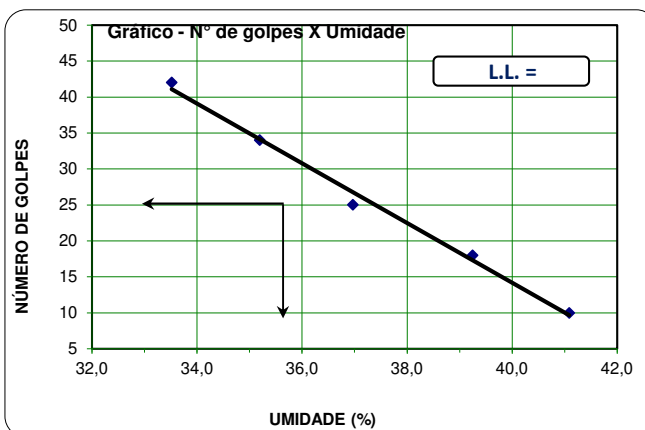
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-45

Operador: Jamisson

| Limite de Liquidez        |       |       |       |       |       |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Cápsula n°                | 112   | 116   | 195   | 198   | 190   |
| Cápsula + solo + água (g) | 16,85 | 16,45 | 17,15 | 16,89 | 17,04 |
| Cápsula + solo (g)        | 13,88 | 13,49 | 14,10 | 13,55 | 13,65 |
| Água (g)                  | 2,97  | 2,96  | 3,05  | 3,34  | 3,39  |
| Cápsula (g)               | 5,02  | 5,08  | 5,85  | 5,04  | 5,40  |
| Solo (g)                  | 8,86  | 8,41  | 8,25  | 8,51  | 8,25  |
| Umidade (%)               | 33,5  | 35,2  | 37,0  | 39,2  | 41,1  |
| Número de golpes          | 42    | 34    | 25    | 18    | 10    |

| Limite de Plasticidade    |      |      |      |      |      |
|---------------------------|------|------|------|------|------|
| Cápsula n°                | 101  | 108  | 105  | 104  | 102  |
| Cápsula + solo + água (g) | 8,70 | 9,99 | 8,01 | 9,10 | 8,00 |
| Cápsula + solo (g)        | 8,21 | 9,35 | 7,70 | 8,65 | 7,58 |
| Água (g)                  | 0,49 | 0,64 | 0,31 | 0,45 | 0,42 |
| Cápsula (g)               | 5,50 | 5,86 | 5,99 | 5,85 | 5,37 |
| Solo (g)                  | 2,71 | 3,49 | 1,71 | 2,8  | 2,21 |
| Umidade (%)               | 18,1 | 18,3 | 18,1 | 16,1 | 19,0 |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |      |
|------------------------|------|
| Limite de Liquidez     | 37,2 |
| Limite de Plasticidade | 17,9 |
| Índice de Plasticidade | 19,3 |

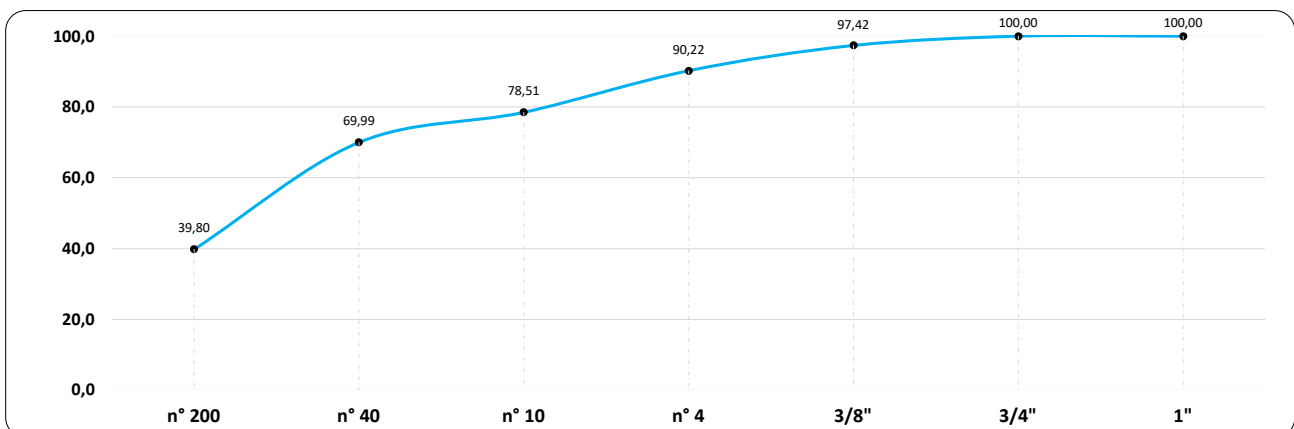


|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa com retido, cor marrom claro |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248397,31 - 173883,37                   |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| Rastreabilidade: ST-45  | <b>Operador:</b> Jamisson                                    |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 10     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 9,78   |
| Retido n° 10        | 210,62  | Cápsula + solo + água (g) | 104,15 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 11,71  |
| Passa n° 10, umida  | 789,38  | Cápsula + solo (g)        | 103,86 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 8,52   |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,29   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 30,18  |
| Passa n° 10, seca   | 769,38  | Cápsula (g)               | 14,06  | Passante 0,075 mm          | 39,80  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 89,8   | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,3    | Retido 0,075 mm            | 60,20  |
| Amostra total, seca | 99,68   | Fator de correção         | 0,997  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 25,33           |                  | 2,58            | 2,58        | 97,42                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 70,53           |                  | 7,20            | 9,78        | 90,22                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 114,76          |                  | 11,71           | 21,49       | 78,51                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 10,82           | 10,85            | 8,52            | 30,01       | 69,99                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 38,32           | 38,44            | 30,18           | 60,20       | 39,80                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:9885377514  
9

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:30:19 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 46

Data: 15/03/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa com retido, cor cinza |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248791,99 - 174131,04                  |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-46   | <b>Operador:</b> Jamisson                                   |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.   |       |                            |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|--------|-------|----------------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 11,4         | 13,4         | 15,5         | 17,5         | 19,5         | Higroscópica  |        |       | PESO AM. UM.               | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | 18,00        | CAP. N°   | 53     | 62    | PESO AM. SEC.              | 4936    |
| CILINDRO N°           | 57           | 13           | 23           | 34           | 1            | CAP. + S. UM.   | 105,94 | 78,99 | <b>Condições do ensaio</b> |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 9126         | 9460         | 8954         | 9066         | 9002         | CAP. + S. SEC.  | 105,00 | 78,04 | Proctor:                   | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 5394         | 5435         | 4526         | 4619         | 4735         | PESO ÁGUA   | 0,94   | 0,95  | N° golpes:                 | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3732         | 4025         | 4428         | 4447         | 4267         | TARA CAP.   | 21,89  | 12,26 | N° camada:                 | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.078        | 2.079        | 2.151        | 2.151        | 2.113        | PESO S. SEC.  | 83,11  | 65,78 | H inicial:                 | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,796        | 1,936        | 2,059        | 2,067        | 2,019        | TEOR DE UM.   | 1,1    | 1,4   | Soquete:                   | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 1,3    |       | Disco:                     | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 500          | 600          | 700          | 800          | 900          | <b>Hot<sup>1</sup>: 16,0 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,786 g/cm<sup>3</sup></b> |        |       |                            |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |        |       |                            |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |        |       |                            |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |        |       |                            |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |        |       |                            |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 11,4         | 13,4         | 15,5         | 17,5         | 19,5         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |        |       |                            |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,612</b> | <b>1,707</b> | <b>1,783</b> | <b>1,759</b> | <b>1,689</b> |   |        |       |                            |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 19/01/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 20/01/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,00 |      |
| 21/01/2021    | 48 h  |      | 2,04 | 2,02 | 2,01 |      |
| 22/01/2021    | 72 h  |      | 2,07 | 2,04 | 2,03 |      |
| 23/01/2021    | 96 h  |      | 2,13 | 2,09 | 2,06 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,86 | 1,83 | 1,80 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 17,00   | 1,75   | 23,00   | 2,36   | 15,00   | 1,54   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 30,00   | 3,08   | 34,00   | 3,49   | 23,00   | 2,36   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 41,00   | 4,21   | 45,00   | 4,62   | 30,00   | 3,08   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 51,00   | 5,24   | 62,00   | 6,36   | 34,00   | 3,49   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 68,00   | 6,98   | 80,00   | 8,21   | 45,00   | 4,62   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 84,00   | 8,62   | 96,00   | 9,85   | 57,00   | 5,85   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 117,00  | 12,01  | 135,00  | 13,86  | 75,00   | 7,70   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 146,00  | 14,99  | 175,00  | 17,96  | 97,00   | 9,96   |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 5,24   | PC=     | 6,36   | PC=     | 3,49   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 8,62   | PC'=    | 9,85   | PC'=    | 5,85   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 7,45   | ISC=    | 9,05   | ISC=    | 4,96   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 8,18   | ISC'=   | 9,34   | ISC'=   | 5,55   |         |        |          |

Resultados adotados

8,18

9,34

5,55

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO HENRIQUE MAZONI:9885375149 75149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149 Dados: 2021.05.07 10:47:04 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

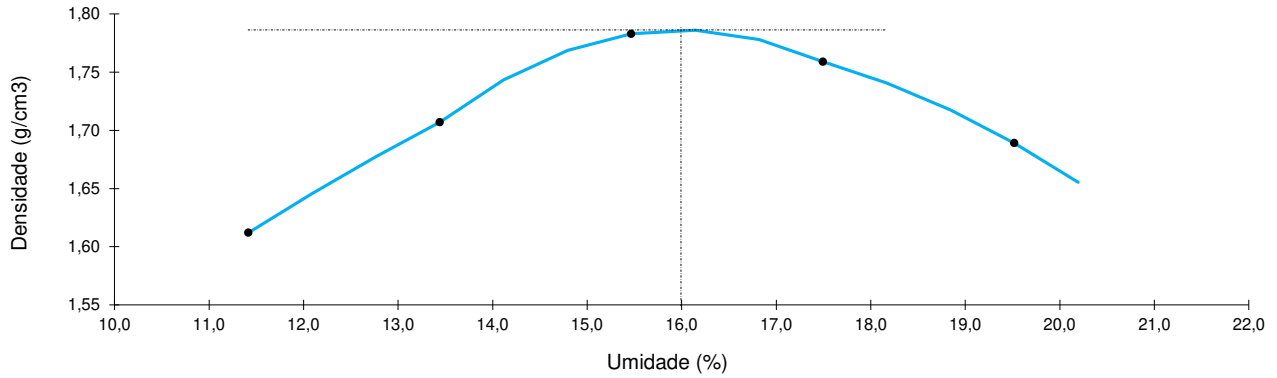
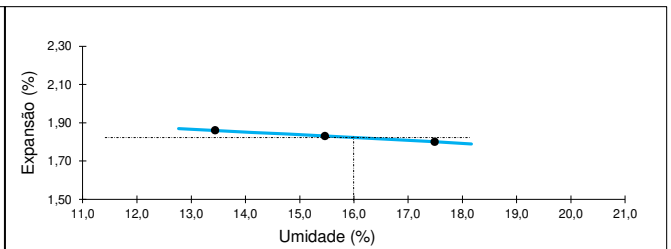
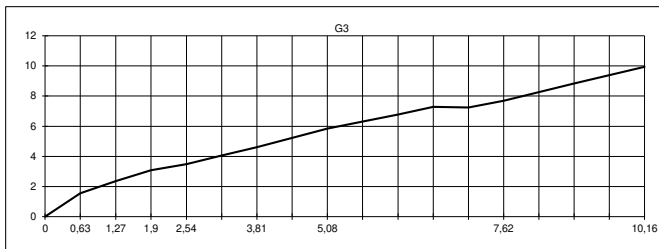
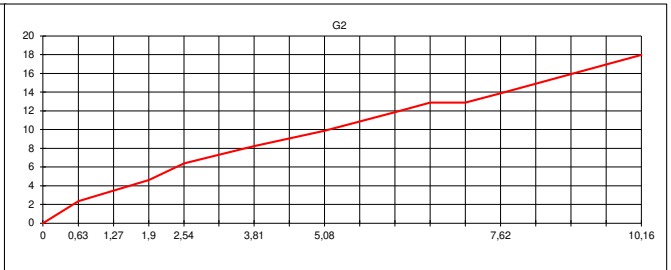
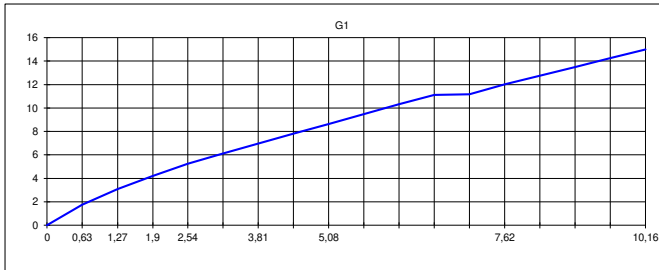
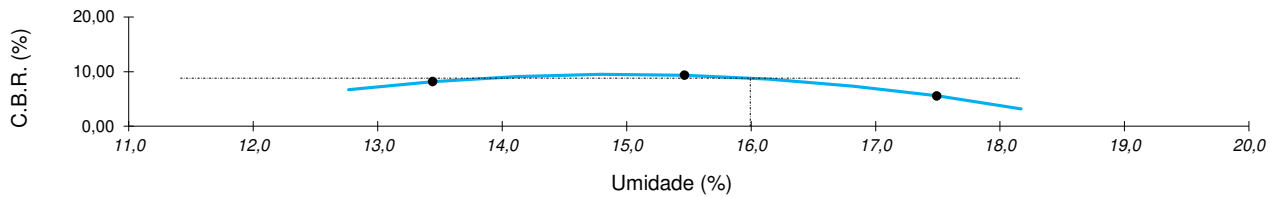


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |      |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 16,0  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 8,84 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,786 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,82 | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila silto arenosa com retido, cor cinza

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248791,99 - 174131,04

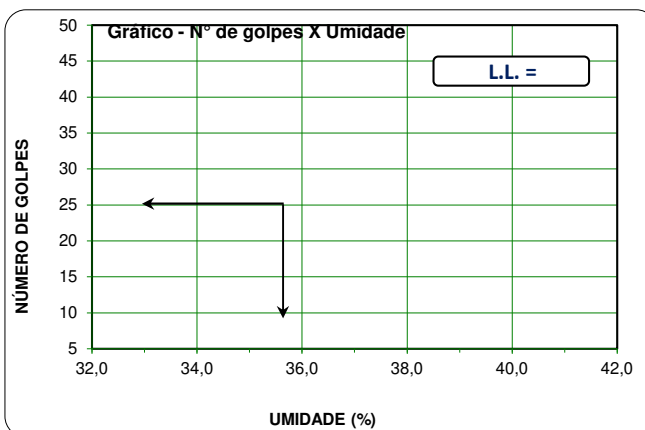
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-46

Operador: Jamisson

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

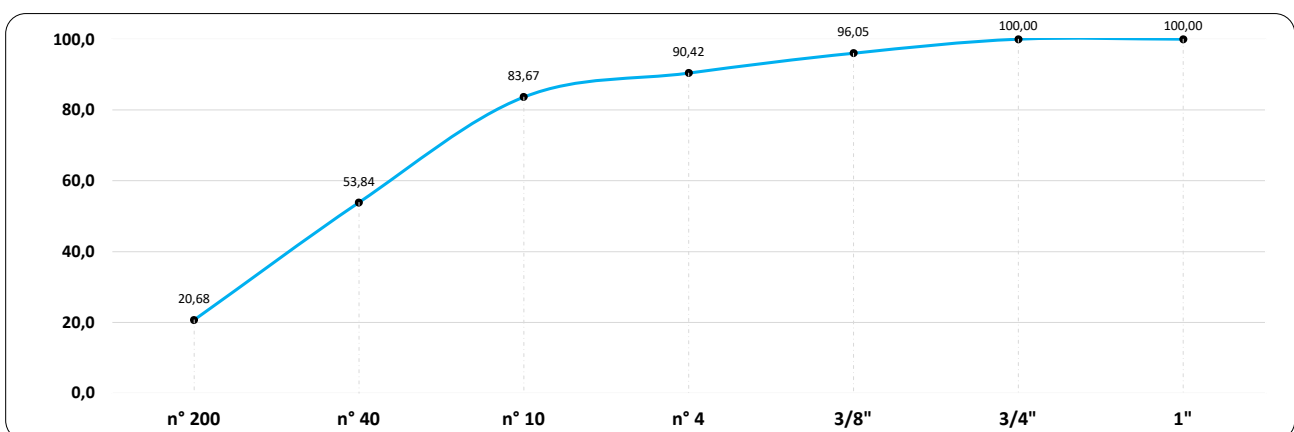
| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa com retido, cor cinza |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248791,99 - 174131,04                  |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| Rastreabilidade: ST-46  | <b>Operador:</b> Jamisson                                   |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 194    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 9,58   |
| Retido n° 10        | 160,03  | Cápsula + solo + água (g) | 109,64 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 6,75   |
| Passa n° 10, umida  | 839,97  | Cápsula + solo (g)        | 109,00 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 29,83  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,64   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 33,16  |
| Passa n° 10, seca   | 819,97  | Cápsula (g)               | 13,90  | Passante 0,075 mm          | 20,68  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 95,1   | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,7    | Retido 0,075 mm            | 79,32  |
| Amostra total, seca | 99,33   | Fator de correção         | 0,993  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 38,71           |                  | 3,95            | 3,95        | 96,05                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 55,17           |                  | 5,63            | 9,58        | 90,42                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 66,15           |                  | 6,75            | 16,33       | 83,67                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 35,41           | 35,65            | 29,83           | 46,16       | 53,84                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 39,37           | 39,63            | 33,16           | 79,32       | 20,68                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 16:02:05 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 47

Data: 15/03/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com pedregulho, cor rosa |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248818,19 - 174156,70      |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-47   | <b>Operador:</b> Jean                           |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 12,6         | 14,7         | 16,8         | 18,9         | 21,1         | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 6,00         | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | CAP. N°   | 62    | 98    | PESO AM. SEC.       | 4708    |
| CILINDRO N°           | 57           | 1            | 51           | 31           | 56           | CAP. + S. UM.   | 97,13 | 96,14 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 9198         | 8910         | 8980         | 8990         | 9228         | CAP. + S. SEC.  | 92,19 | 91,34 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 5394         | 4735         | 4586         | 4590         | 4850         | PESO ÁGUA   | 4,94  | 4,80  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3804         | 4175         | 4394         | 4400         | 4378         | TARA CAP.   | 12,27 | 13,96 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.078        | 2.113        | 2.096        | 2.110        | 2.149        | PESO S. SEC.  | 79,92 | 77,38 | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,831        | 1,976        | 2,096        | 2,085        | 2,037        | TEOR DE UM.   | 6,2   | 6,2   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 6,2   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 300          | 400          | 500          | 600          | 700          | <b>Hot<sup>1</sup>: 17,1 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,795 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 12,6         | 14,7         | 16,8         | 18,9         | 21,1         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,627</b> | <b>1,723</b> | <b>1,794</b> | <b>1,753</b> | <b>1,683</b> |   |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 19/01/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 20/01/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,00 |      |
| 21/01/2021    | 48 h  |      | 2,04 | 2,02 | 2,01 |      |
| 22/01/2021    | 72 h  |      | 2,06 | 2,05 | 2,03 |      |
| 23/01/2021    | 96 h  |      | 2,11 | 2,07 | 2,04 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,84 | 1,81 | 1,78 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 20,00   | 2,05   | 29,00   | 2,98   | 14,00   | 1,44   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 39,00   | 4,00   | 50,00   | 5,13   | 25,00   | 2,57   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 58,00   | 5,95   | 70,00   | 7,19   | 36,00   | 3,70   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 72,00   | 7,39   | 85,00   | 8,73   | 49,00   | 5,03   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 95,00   | 9,75   | 106,00  | 10,88  | 64,00   | 6,57   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 117,00  | 12,01  | 140,00  | 14,37  | 80,00   | 8,21   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 134,00  | 13,76  | 175,00  | 17,96  | 104,00  | 10,68  |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 165,00  | 16,94  | 213,00  | 21,87  | 132,00  | 13,55  |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 7,39   | PC=     | 8,73   | PC=     | 5,03   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 12,01  | PC'=    | 14,37  | PC'=    | 8,21   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 10,51  | ISC=    | 12,41  | ISC=    | 7,15   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 11,39  | ISC'=   | 13,63  | ISC'=   | 7,79   |         |        |          |

**Resultados adotados** **11,39** **13,63** **7,79**

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

**PAULO  
HENRIQUE  
MAZONI:9885  
3775149**

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07 10:48:32 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm<sup>3</sup>) X Umidade (%)

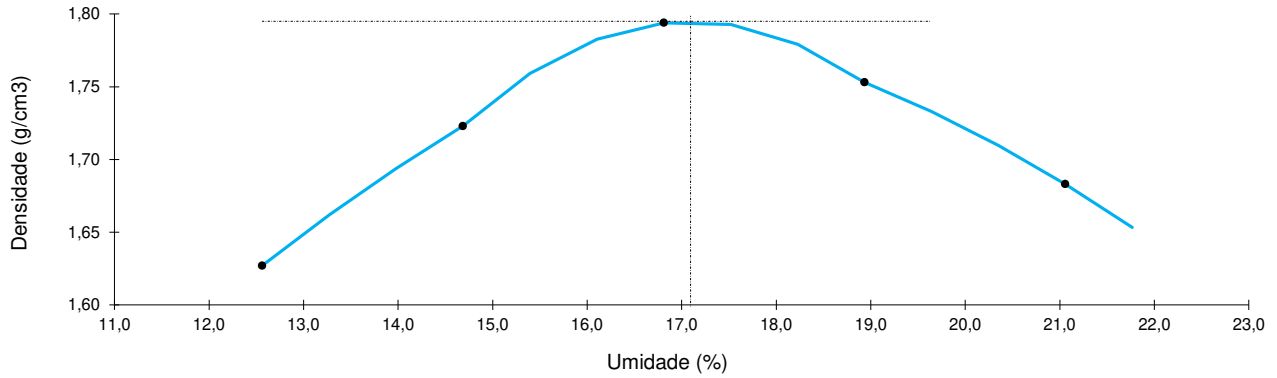
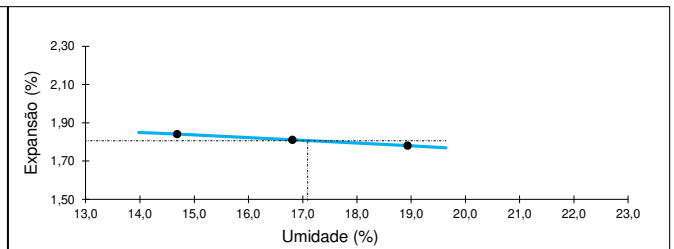
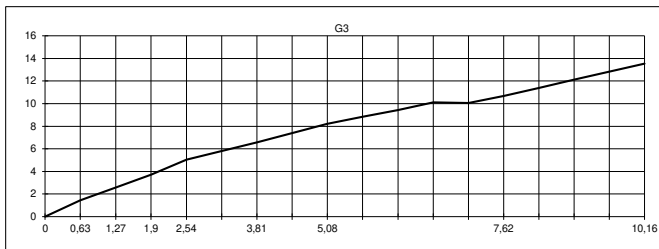
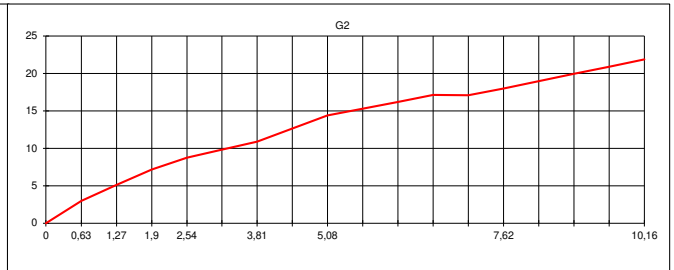
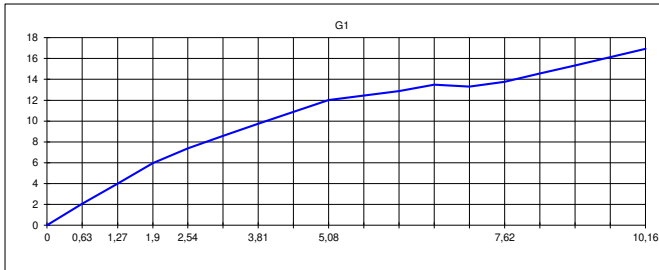
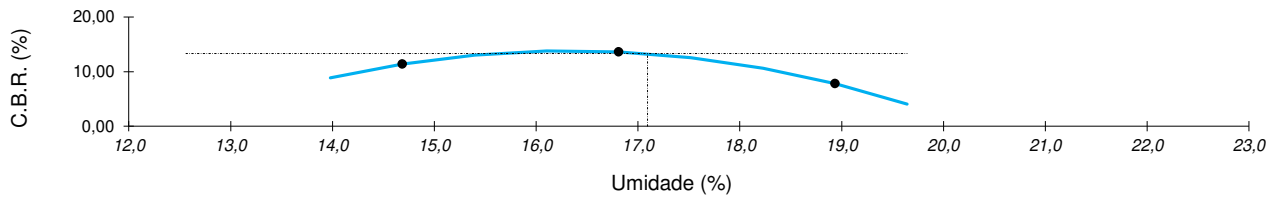


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

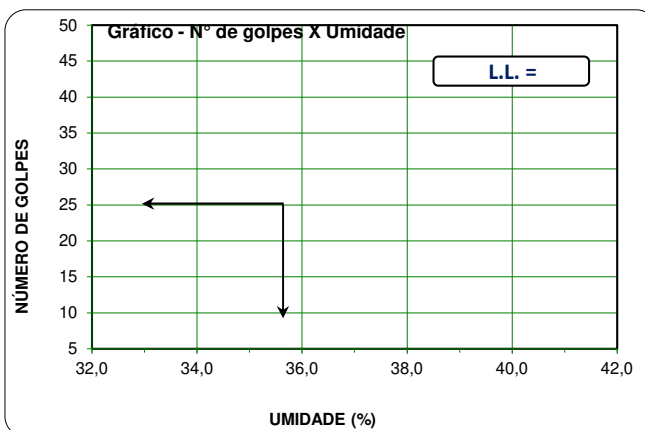
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 17,1  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 13,31 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,795 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,81  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|  |  |
|--|--|
| CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | Material: Silte com pedregulho, cor rosa |
| OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | Coordenadas: 8248818,19 - 174156,70      |
| LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| Rastreabilidade: ST-47   | Operador: Jean                           |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |
| Número de golpes          |  |  |   |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

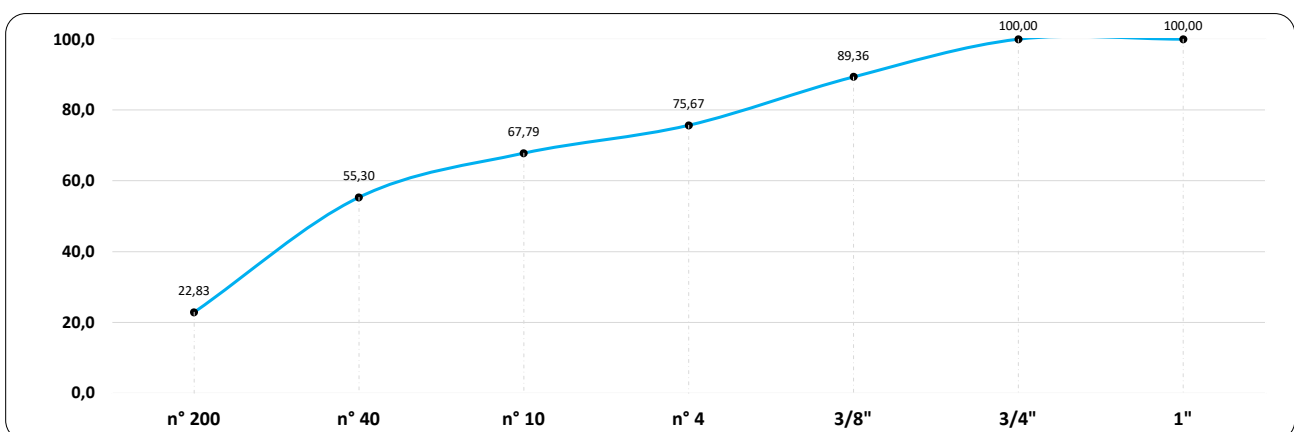


|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com pedregulho, cor rosa |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248818,19 - 174156,70      |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-47   | <b>Operador:</b> Jean                           |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 190    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 24,33  |
| Retido n° 10        | 315,66  | Cápsula + solo + água (g) | 115,64 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 7,88   |
| Passa n° 10, umida  | 684,34  | Cápsula + solo (g)        | 114,58 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 12,49  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 1,06   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 32,47  |
| Passa n° 10, seca   | 664,34  | Cápsula (g)               | 13,71  | Passante 0,075 mm          | 22,83  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 100,87 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,1    | Retido 0,075 mm            | 77,17  |
| Amostra total, seca | 98,96   | Fator de correção         | 0,990  |                            |        |

| Peneira (pol.) | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"             |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"             | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"           | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"           | 104,27          |                  | 10,64           | 10,64       | 89,36                       | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4           | 134,19          |                  | 13,69           | 24,33       | 75,67                       | 4,76         |
| n° 8           |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10          | 77,20           |                  | 7,88            | 32,21       | 67,79                       | 2,00         |
| n° 16          |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40          | 18,23           | 18,42            | 12,49           | 44,70       | 55,30                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200         | 47,40           | 47,90            | 32,47           | 77,17       | 22,83                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE Mazoni  
 Assinado de forma digital por  
 PAULO HENRIQUE Mazoni  
 MAZONI:98853775149  
 Dados: 2021.05.06 16:00:58  
 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
 E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
 Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 48

Data: 15/03/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com pedregulho, cor marrom |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248879,86 - 174233,36        |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-48   | <b>Operador:</b> Jean                             |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |       |                            |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|----------------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 13,5         | 15,6         | 17,7         | 19,7         | 21,8         | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.               | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | 18,00        | CAP. N°   | 94    | 98    | PESO AM. SEC.              | 4844    |
| CILINDRO N°           | 4            | 29           | 53           | 14           | 57           | CAP. + S. UM.   | 93,32 | 95,88 | <b>Condições do ensaio</b> |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8780         | 8810         | 9105         | 8925         | 9280         | CAP. + S. SEC.  | 91,04 | 93,82 | Proctor:                   | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 5250         | 5016         | 5000         | 4864         | 5394         | PESO ÁGUA   | 2,28  | 2,06  | N° golpes:                 | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3530         | 3794         | 4105         | 4061         | 3886         | TARA CAP.   | 21,98 | 27,82 | N° camada:                 | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.108        | 2.087        | 2.123        | 2.086        | 2.078        | PESO S. SEC.  | 69,06 | 66    | H inicial:                 | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,675        | 1,818        | 1,934        | 1,947        | 1,870        | TEOR DE UM.   | 3,3   | 3,1   | Soquete:                   | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 3,2   |       | Disco:                     | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 500          | 600          | 700          | 800          | 900          | <b>Hot<sup>1</sup>: 18,3 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,648 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                            |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 13,5         | 15,6         | 17,7         | 19,7         | 21,8         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                            |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,475</b> | <b>1,573</b> | <b>1,644</b> | <b>1,626</b> | <b>1,535</b> |   |       |       |                            |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 19/01/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 20/01/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,00 |      |
| 21/01/2021    | 48 h  |      | 2,04 | 2,02 | 2,01 |      |
| 22/01/2021    | 72 h  |      | 2,06 | 2,05 | 2,03 |      |
| 23/01/2021    | 96 h  |      | 2,12 | 2,08 | 2,05 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,85 | 1,82 | 1,79 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 30,00   | 3,08   | 48,00   | 4,93   | 12,00   | 1,23   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 52,00   | 5,34   | 78,00   | 8,01   | 39,00   | 4,00   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 68,00   | 6,98   | 113,00  | 11,60  | 48,00   | 4,93   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 84,00   | 8,62   | 137,00  | 14,06  | 57,00   | 5,85   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 102,00  | 10,47  | 171,00  | 17,55  | 77,00   | 7,90   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 134,00  | 13,76  | 204,00  | 20,94  | 88,00   | 9,03   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 167,00  | 17,14  | 248,00  | 25,46  | 114,00  | 11,70  |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 203,00  | 20,84  | 285,00  | 29,26  | 142,00  | 14,58  |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 8,62   | PC=     | 14,06  | PC=     | 5,85   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 13,76  | PC'=    | 20,94  | PC'=    | 9,03   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 12,26  | ISC=    | 20,00  | ISC=    | 8,32   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 13,04  | ISC'=   | 19,86  | ISC'=   | 8,57   |         |        |          |

Resultados adotados

13,04

20,00

8,57

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO HENRIQUE  
MAZONI:9885377  
5149

Assinado de forma digital  
por PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07  
10:50:01 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm<sup>3</sup>) X Umidade (%)

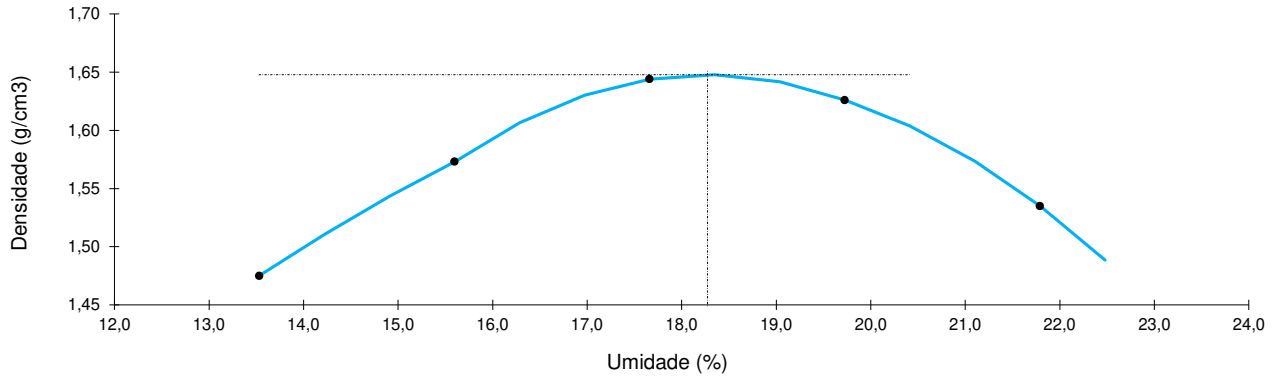
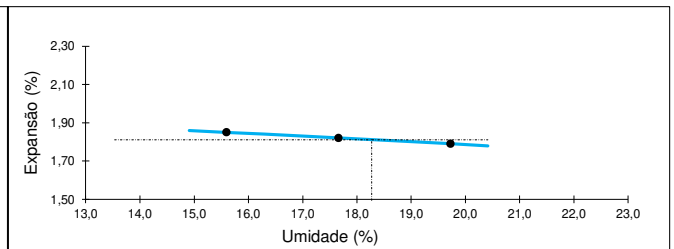
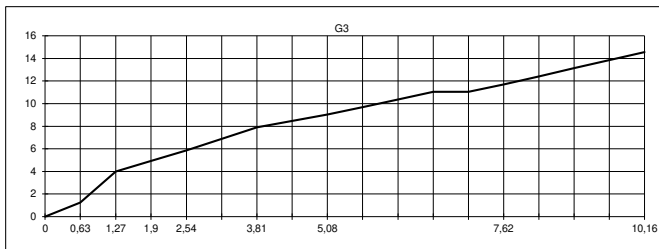
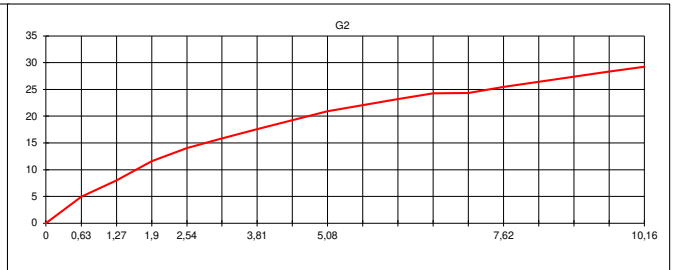
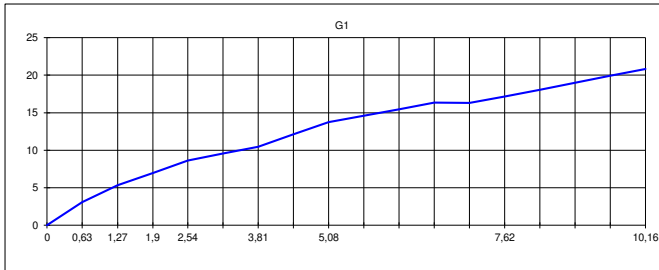
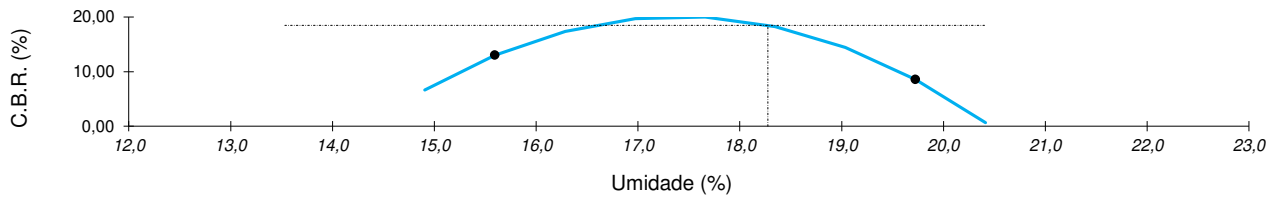


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 18,3  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 18,52 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,648 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,81  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Silte com pedregulho, cor marrom

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248879,86 - 174233,36

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-48

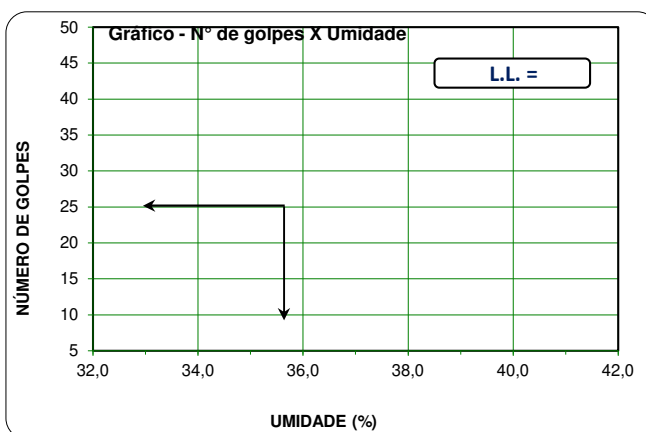
Operador: Jean

### Limite de Liquidez

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |  |

### Limite de Plasticidade

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |



### Massa específica real

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

### ÍNDICE DE PLASTICIDADE

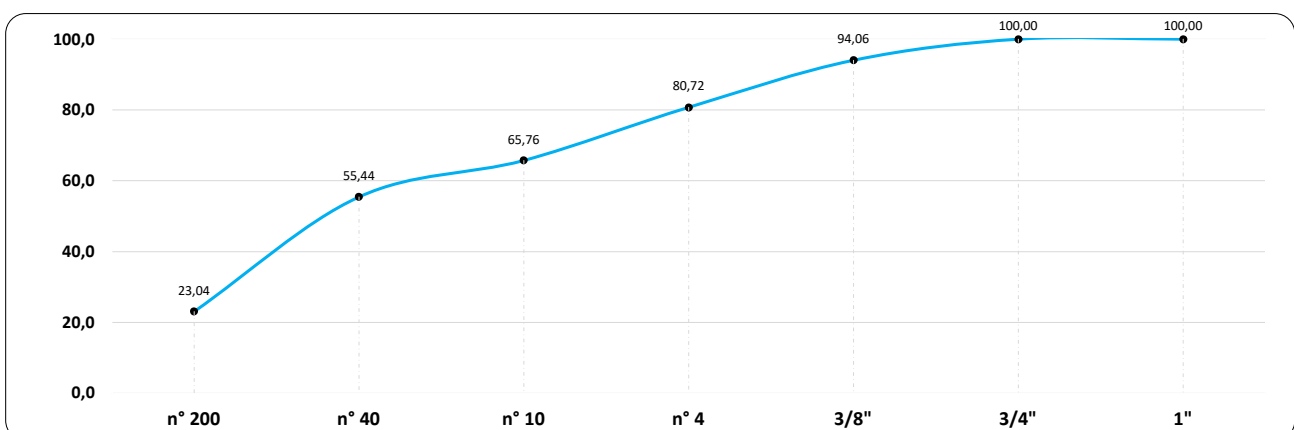
|                        |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com pedregulho, cor marrom |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248879,86 - 174233,36        |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-48   | <b>Operador:</b> Jean                             |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 39     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 19,28  |
| Retido n° 10        | 335,54  | Cápsula + solo + água (g) | 112,24 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 14,96  |
| Passa n° 10, umida  | 664,46  | Cápsula + solo (g)        | 110,69 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 10,32  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 1,55   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 32,40  |
| Passa n° 10, seca   | 644,46  | Cápsula (g)               | 11,70  | Passante 0,075 mm          | 23,04  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 98,99  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,6    | Retido 0,075 mm            | 76,96  |
| Amostra total, seca | 98,46   | Fator de correção         | 0,985  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 58,25           |                  | 5,94            | 5,94        | 94,06                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 130,69          |                  | 13,34           | 19,28       | 80,72                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 146,60          |                  | 14,96           | 34,24       | 65,76                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 15,45           | 15,69            | 10,32           | 44,56       | 55,44                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 48,51           | 49,27            | 32,40           | 76,96       | 23,04                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



**PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775**  
149

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:31:53  
-03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 49

Data: 15/02/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte argiloso com retido, cor marron. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248901,61 - 174298,89              |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-49   | <b>Operador:</b> Jean                                   |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.       |       |                            |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|-------|----------------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 15,4         | 17,4         | 19,5         | 21,5         | 23,6         | Higroscópica  |            |       | PESO AM. UM.               | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 12,00        | 14,00        | 16,00        | 18,00        | 20,00        | CAP. N°   | 15         | 86    | PESO AM. SEC.              | 4855    |
| CILINDRO N°           | 10           | 15           | 57           | 30           | 19           | CAP. + S. UM.   | 81,82      | 80,22 | <b>Condições do ensaio</b> |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 9012         | 8965         | 9570         | 9052         | 8760         | CAP. + S. SEC.  | 79,84      | 78,30 | Proctor:                   | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 5215         | 4805         | 5394         | 4890         | 4745         | PESO ÁGUA   | 1,98       | 1,92  | N° golpes:                 | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3797         | 4160         | 4176         | 4162         | 4015         | TARA CAP.   | 13,86      | 13,91 | N° camada:                 | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.103        | 2.149        | 2.078        | 2.128        | 2.131        | PESO S. SEC.  | 65,98      | 64,39 | H inicial:                 | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,806        | 1,936        | 2,010        | 1,956        | 1,884        | TEOR DE UM.   | 3,0        | 3,0   | Soquete:                   | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | <b>3,0</b> |       | Disco:                     | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 600          | 700          | 800          | 900          | 1000         | <b>Hot<sup>1</sup>: 19,1 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,684 g/cm<sup>3</sup></b> |            |       |                            |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |            |       |                            |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 15,4         | 17,4         | 19,5         | 21,5         | 23,6         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |            |       |                            |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,566</b> | <b>1,649</b> | <b>1,682</b> | <b>1,609</b> | <b>1,524</b> |   |            |       |                            |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 04/01/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 05/01/2021    | 24 h  |      | 2,08 | 2,06 | 2,04 |      |
| 06/01/2021    | 48 h  |      | 2,10 | 2,08 | 2,06 |      |
| 07/01/2021    | 72 h  |      | 2,15 | 2,10 | 2,09 |      |
| 08/01/2021    | 96 h  |      | 2,18 | 2,14 | 2,10 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,90 | 1,87 | 1,83 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 5,00    | 0,51   | 10,00   | 1,03   | 4,00    | 0,41   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 14,00   | 1,44   | 21,00   | 2,16   | 10,00   | 1,03   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 26,00   | 2,67   | 32,00   | 3,28   | 18,00   | 1,85   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 39,00   | 4,00   | 46,00   | 4,72   | 25,00   | 2,57   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 57,00   | 5,85   | 71,00   | 7,29   | 35,00   | 3,59   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 71,00   | 7,29   | 98,00   | 10,06  | 45,00   | 4,62   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 88,00   | 9,03   | 155,00  | 15,91  | 56,00   | 5,75   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 99,00   | 10,16  | 204,00  | 20,94  | 66,00   | 6,78   |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 4,00   | PC=     | 4,72   | PC=     | 2,57   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 7,29   | PC'=    | 10,06  | PC'=    | 4,62   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 5,69   | ISC=    | 6,72   | ISC=    | 3,65   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC/1.0546  |         |        | ISC'=   | 6,91   | ISC'=   | 9,54   | ISC'=   | 4,38   |         |        |          |

Resultados adotados

6,91

9,54

4,38

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO HENRIQUE MAZONI:9885377 5149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149 Dados: 2021.05.07 10:51:16 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm<sup>3</sup>) X Umidade (%)

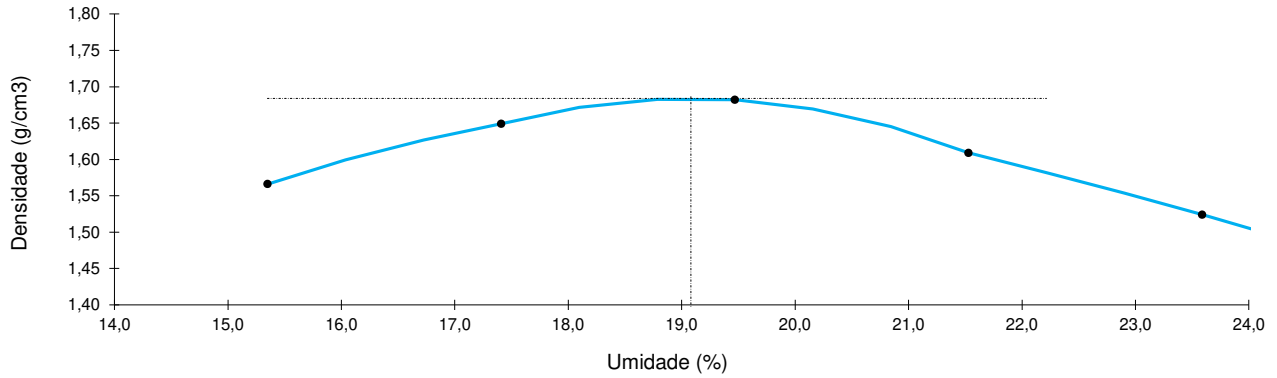
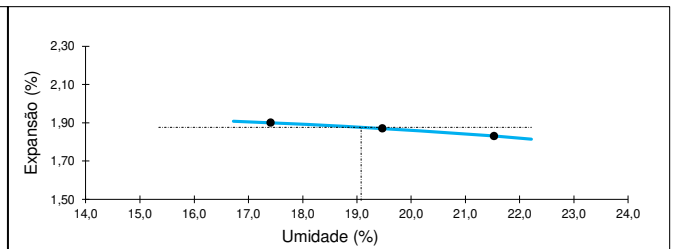
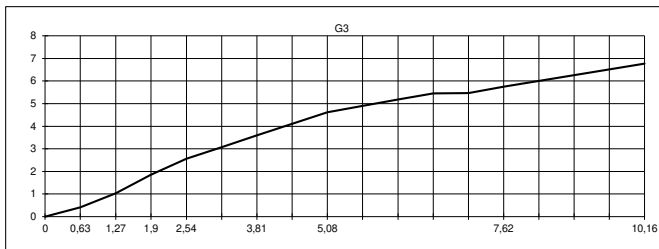
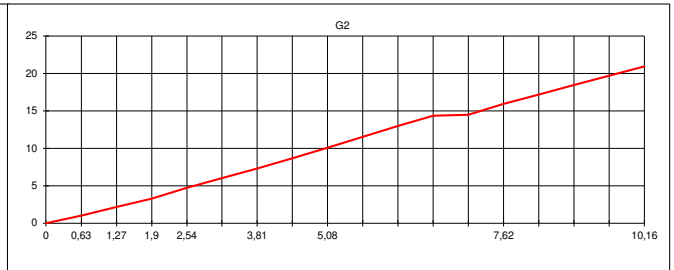
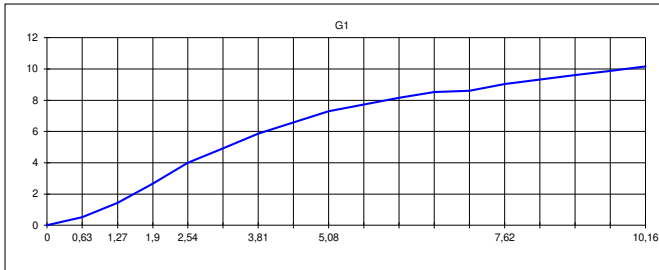
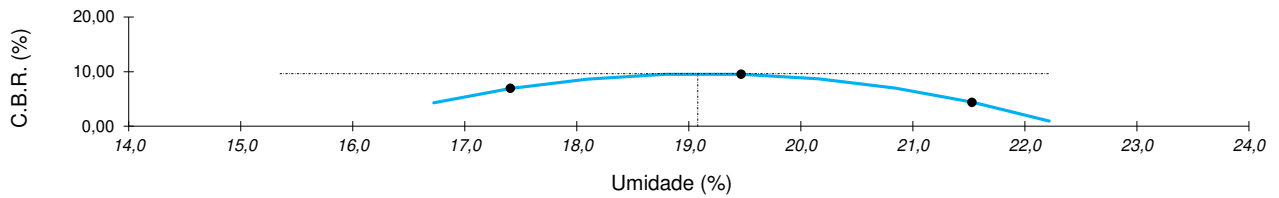


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |      |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 19,1  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 9,64 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,684 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,88 | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Silte argiloso com retido, cor marron.

OBRA: CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248901,61 - 174298,89

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-49

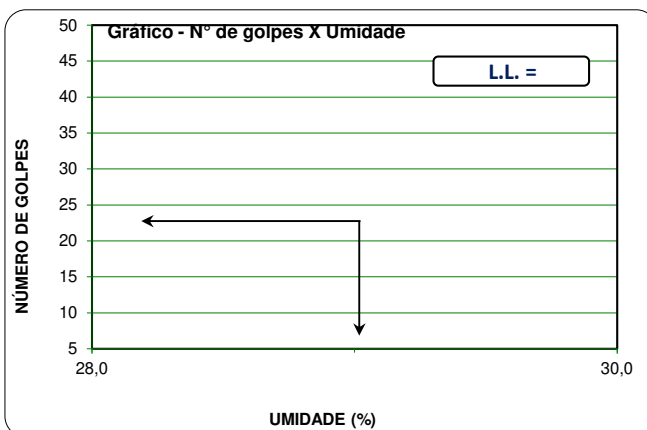
Operador: Jean

### Limite de Liquidez

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |  |

### Limite de Plasticidade

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |



### Massa específica real

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

### ÍNDICE DE PLASTICIDADE

|                        |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

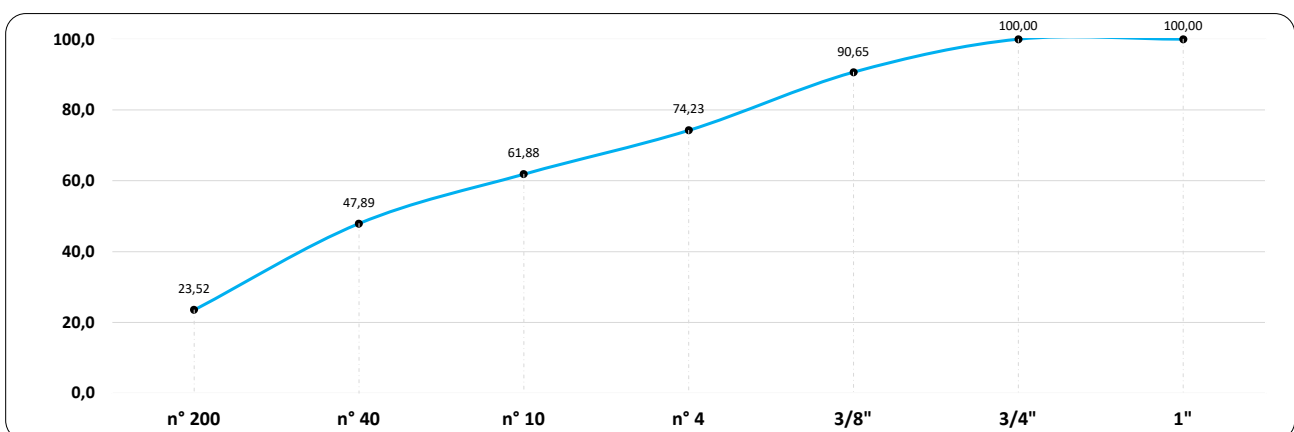


|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte argiloso com retido, cor marron. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248901,61 - 174298,89              |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-49   | <b>Operador:</b> Jean                                   |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 27     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 25,77  |
| Retido n° 10        | 373,61  | Cápsula + solo + água (g) | 101,02 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 12,35  |
| Passa n° 10, umida  | 626,39  | Cápsula + solo (g)        | 98,96  | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 22,60  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 2,06   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm |        |
| Passa n° 10, seca   | 606,39  | Cápsula (g)               | 13,52  | Passante 0,075 mm          | 23,52  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 85,44  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 2,4    | Retido 0,075 mm            | 76,48  |
| Amostra total, seca | 97,65   | Fator de correção         | 0,976  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 91,63           |                  | 9,35            | 9,35        | 90,65                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 160,91          |                  | 16,42           | 25,77       | 74,23                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 121,07          |                  | 12,35           | 38,12       | 61,88                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 22,07           | 22,60            | 13,99           | 52,11       | 47,89                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 38,46           | 39,39            | 24,37           | 76,48       | 23,52                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:988537751  
49

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:31:28 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 51

Data: 22/03/2021

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa com retido, cor marrom |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248048,63 - 173535,99                   |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-51   | <b>Operador:</b> Giovane                                     |

| Proctor: Normal       |       | Golpes: 12 |       |       |       |  | Obs.  |       |                            |
|-----------------------|-------|------------|-------|-------|-------|--|-------|-------|----------------------------|
| UMIDADE CALCULADA     | 7,8   | 9,8        | 11,8  | 13,9  | 15,9  | Higroscópica   |       |       | PESO AM. UM. 5.000         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 6,00  | 8,00       | 10,00 | 12,00 | 14,00 | CAP. N°  | 97A   | 201A  | PESO AM. SEC. 4918         |
| CILINDRO N°           | 04A   | 05A        | 65A   | 06A   | 07A   | CAP. + S. UM.  | 65,98 | 72,16 | <b>Condições do ensaio</b> |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 7507  | 7599       | 7840  | 7756  | 7586  | CAP. + S. SEC.   | 65,07 | 71,27 | Proctor: NORMAL            |
| PESO DO CILINDRO      | 4268  | 4058       | 4116  | 4000  | 4058  | PESO ÁGUA  | 0,91  | 0,89  | N° golpes: 12              |
| SOLO UMIDO            | 3239  | 3541       | 3724  | 3756  | 3528  | TARA CAP.  | 13,55 | 13,95 | N° camada: 5               |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.068 | 2.096      | 2.073 | 2.096 | 2.068 | PESO S. SEC.   | 51,52 | 57,32 | H inicial: 11,45           |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,566 | 1,689      | 1,796 | 1,792 | 1,706 | TEOR DE UM.  | 1,8   | 1,6   | Soquete: 4,5 LBS           |
| CÁPSULA N°            |       |            |       |       |       | MÉDIA  | 1,7   |       | Disco: 2 1/2 "             |
| ÁGUA ADICIONADA       | 300   | 400        | 500   | 600   | 700   | <b>Hot!: 12,2 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,608 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                            |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |       |            |       |       |       |  |       |       |                            |
| PESO DA ÁGUA          |       |            |       |       |       |  |       |       |                            |
| TARA DA CÁPSULA       |       |            |       |       |       |  |       |       |                            |
| PESO DO SOLO SECO     |       |            |       |       |       |  |       |       |                            |
| TEOR DE UMIDADE       | 7,8   | 9,8        | 11,8  | 13,9  | 15,9  |  |       |       |                            |
| DENSIDADE SECA        | 1,453 | 1,538      | 1,606 | 1,574 | 1,472 | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                |       |       |                            |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 22/03/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 23/03/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 24/03/2021    | 48 h  |      | 2,02 | 2,02 | 2,01 |      |
| 25/03/2021    | 72 h  |      | 2,04 | 2,03 | 2,02 |      |
| 26/03/2021    | 96 h  |      | 2,06 | 2,04 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,80 | 1,78 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K 0,102656 |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|------------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura    | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 15,00   | 1,54   | 30,00   | 3,08   | 11,00   | 1,13   |            |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 24,00   | 2,46   | 50,00   | 5,13   | 18,00   | 1,85   |            |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 34,00   | 3,49   | 64,00   | 6,57   | 26,00   | 2,67   |            |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 44,00   | 4,52   | 72,00   | 7,39   | 32,00   | 3,28   |            |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 60,00   | 6,16   | 88,00   | 9,03   | 44,00   | 4,52   |            |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 76,00   | 7,80   | 99,00   | 10,16  | 59,00   | 6,06   |            |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 89,00   | 9,14   | 119,00  | 12,22  | 70,00   | 7,19   |            |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 110,00  | 11,29  | 145,00  | 14,89  | 86,00   | 8,83   |            |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 4,52   | PC=     | 7,39   | PC=     | 3,28   |            |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 7,80   | PC'=    | 10,16  | PC'=    | 6,06   |            |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 6,42   | ISC=    | 10,51  | ISC=    | 4,67   |            |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 7,40   | ISC'=   | 9,64   | ISC'=   | 5,74   |            |        |

Resultados adotados

7,40

10,51

5,74

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosibeiro@jetroengenharia.com

PAULO HENRIQUE  
 MAZONI:9885377  
 5149

Assinado de forma digital  
 por PAULO HENRIQUE  
 MAZONI:98853775149  
 Dados: 2021.05.07 11:15:35  
 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

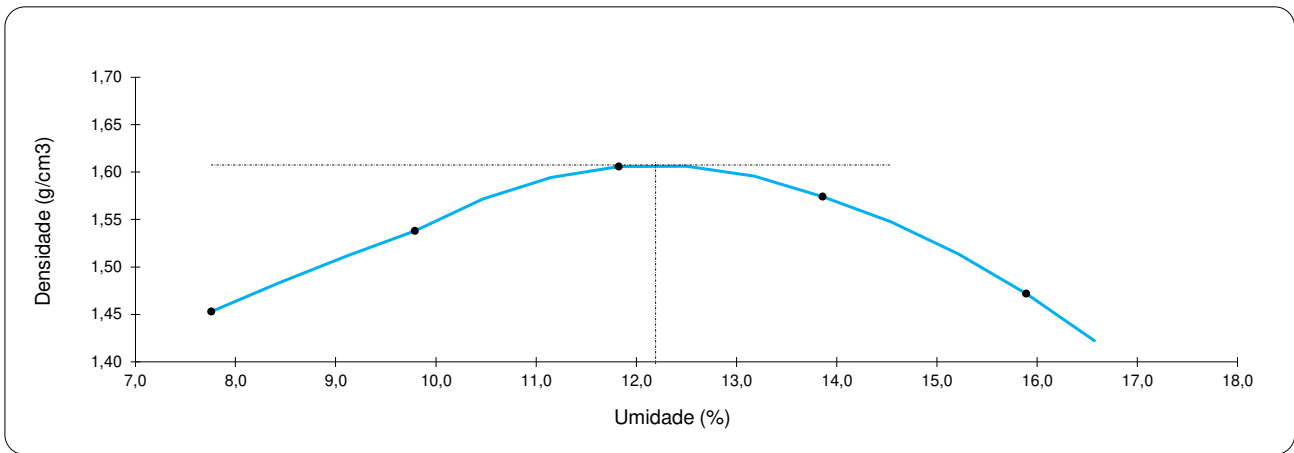
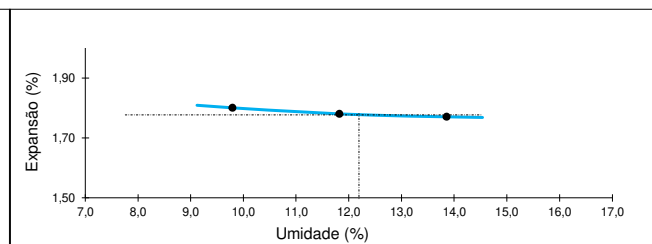
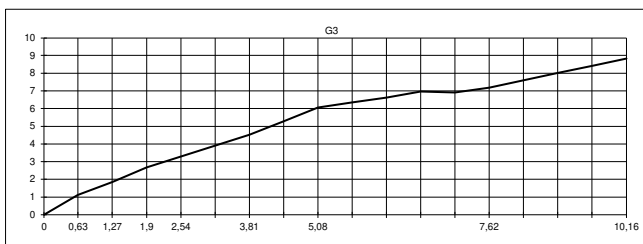
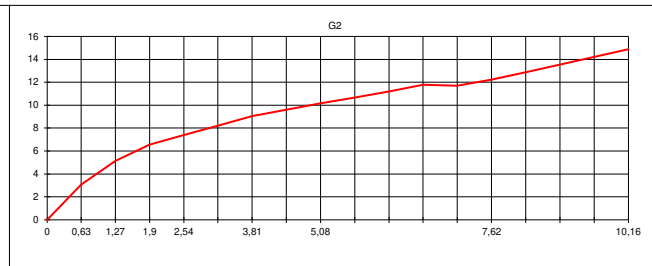
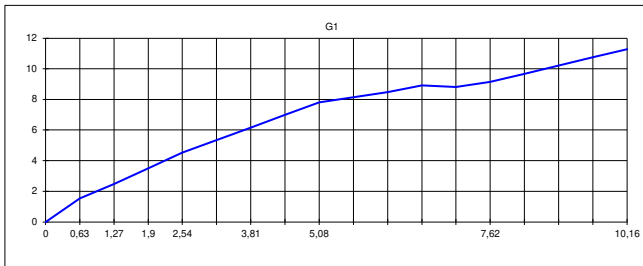
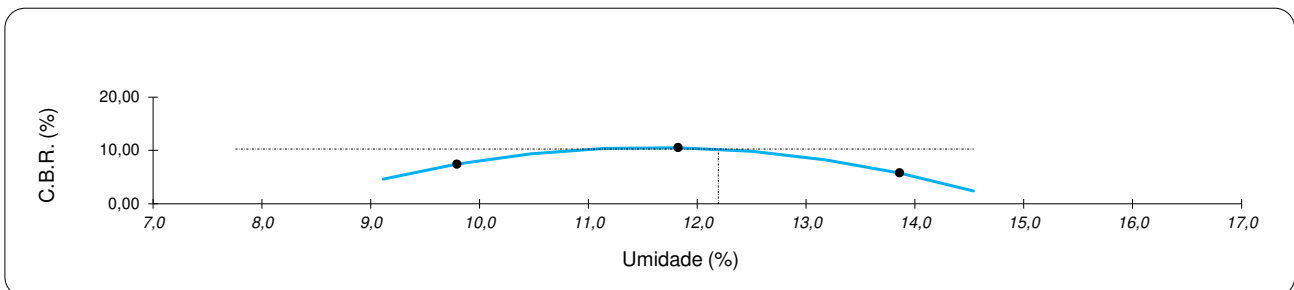


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 12,2  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 10,24 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,608 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,78  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila silto arenosa com retido, cor marrom

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248048,63 - 173535,99

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-51

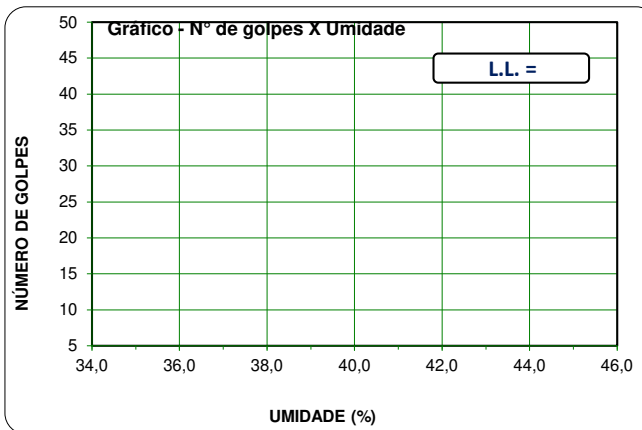
Operador: Giovane

### Limite de Liquidez

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |  |

### Limite de Plasticidade

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |



### Massa específica real

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

### ÍNDICE DE PLASTICIDADE

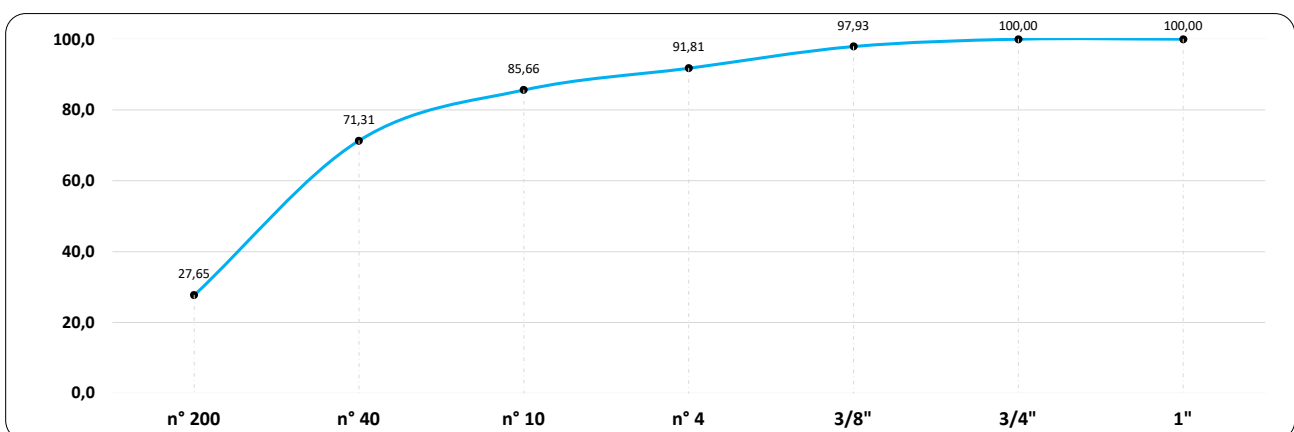
|                        |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa com retido, cor marrom |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248048,63 - 173535,99                   |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| Rastreabilidade: ST-51  | <b>Operador:</b> Giovane                                     |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 122A  | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 8,19   |
| Retido n° 10        | 140,54  | Cápsula + solo + água (g) | 63,00 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 6,15   |
| Passa n° 10, umida  | 859,46  | Cápsula + solo (g)        | 62,53 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 14,35  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,47  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 43,66  |
| Passa n° 10, seca   | 839,46  | Cápsula (g)               | 13,83 | Passante 0,075 mm          | 27,65  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 48,7  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,0   | Retido 0,075 mm            | 72,35  |
| Amostra total, seca | 99,04   | Fator de correção         | 0,990 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 20,26           |                  | 2,07            | 2,07        | 97,93                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 60,01           |                  | 6,12            | 8,19        | 91,81                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 60,27           |                  | 6,15            | 14,34       | 85,66                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 16,59           | 16,75            | 14,35           | 28,69       | 71,31                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 50,48           | 50,97            | 43,66           | 72,35       | 27,65                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
 Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
 Dados: 2021.05.06 15:51:38 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
 E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
 Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 58

Data: 07/04/2021

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa, cor avermelhada com % retido. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248506,57 - 172936,63                           |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-58   | <b>Operador:</b> Giovane   |

| Proctor: Normal       |       | Golpes: 12 |       |       |       |   | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|-------|------------|-------|-------|-------|---|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 8,5   | 10,6       | 12,6  | 14,7  | 16,7  | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 6,00  | 8,00       | 10,00 | 12,00 | 14,00 | CAP. N°   | 53    | 162   | PESO AM. SEC.       | 4883    |
| CILINDRO N°           | 65A   | 70A        | 6B    | 71A   | 72A   | CAP. + S. UM.   | 81,71 | 70,41 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 7602  | 8507       | 9470  | 8253  | 8591  | CAP. + S. SEC.  | 80,27 | 69,07 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4070  | 4758       | 5430  | 4318  | 4720  | PESO ÁGUA   | 1,44  | 1,34  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3532  | 3749       | 4040  | 3935  | 3871  | TARA CAP.   | 21,86 | 11,49 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.078 | 2.077      | 2.096 | 2.065 | 2.077 | PESO S. SEC.  | 58,41 | 57,58 | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,700 | 1,805      | 1,927 | 1,906 | 1,864 | TEOR DE UM.   | 2,5   | 2,3   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |       |            |       |       |       | MÉDIA   | 2,4   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 300   | 400        | 500   | 600   | 700   | <b>Hot<sup>1</sup>: 12,9 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,712 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |       |            |       |       |       |   |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |       |            |       |       |       |   |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |       |            |       |       |       |   |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |       |            |       |       |       |   |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 8,5   | 10,6       | 12,6  | 14,7  | 16,7  | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | 1,566 | 1,632      | 1,711 | 1,662 | 1,597 |   |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 07/04/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 08/04/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 09/04/2021    | 48 h  |      | 2,03 | 2,02 | 2,01 |      |
| 10/04/2021    | 72 h  |      | 2,04 | 2,03 | 2,02 |      |
| 11/04/2021    | 96 h  |      | 2,07 | 2,05 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,81 | 1,79 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 23,20   | 2,38   | 29,00   | 2,98   | 16,24   | 1,67   |         |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 34,40   | 3,53   | 43,00   | 4,41   | 25,80   | 2,65   |         |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 49,60   | 5,09   | 62,00   | 6,36   | 37,20   | 3,82   |         |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 59,20   | 6,08   | 74,00   | 7,60   | 44,40   | 4,56   |         |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 79,20   | 8,13   | 99,00   | 10,16  | 59,40   | 6,10   |         |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 92,80   | 9,53   | 116,00  | 11,91  | 69,60   | 7,14   |         |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 104,80  | 10,76  | 131,00  | 13,45  | 78,60   | 8,07   |         |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 139,20  | 14,29  | 174,00  | 17,86  | 104,40  | 10,72  |         |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 6,08   | PC=     | 7,60   | PC=     | 4,56   |         |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 9,53   | PC'=    | 11,91  | PC'=    | 7,14   |         |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 8,64   | ISC=    | 10,80  | ISC=    | 6,48   |         |        |
| I.S.C.               | PC/1.0546  |         |        | ISC'=   | 9,03   | ISC'=   | 11,29  | ISC'=   | 6,77   |         |        |

**Resultados adotados** **9,03** **11,29** **6,77**

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@ptroengenharia.com

PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
 75149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
 Dados: 2021.05.07 11:18:16 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm<sup>3</sup>) X Umidade (%)

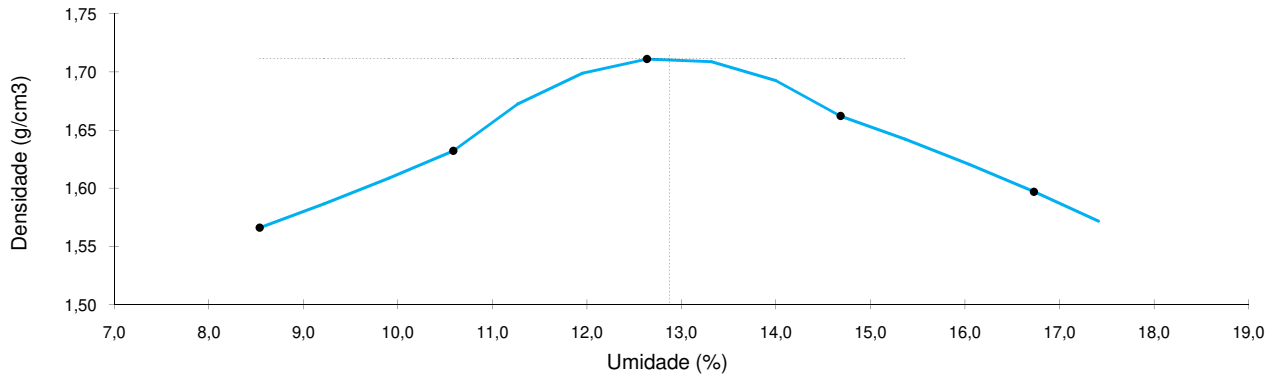
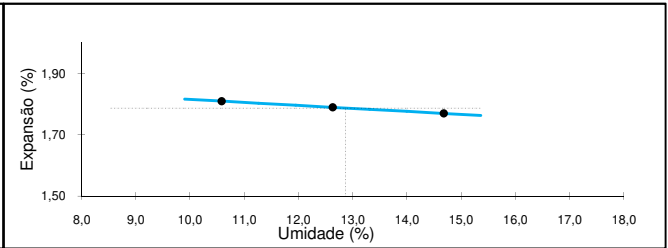
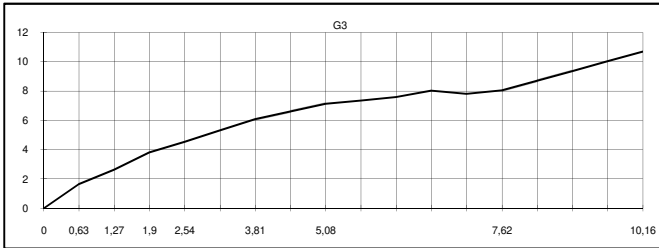
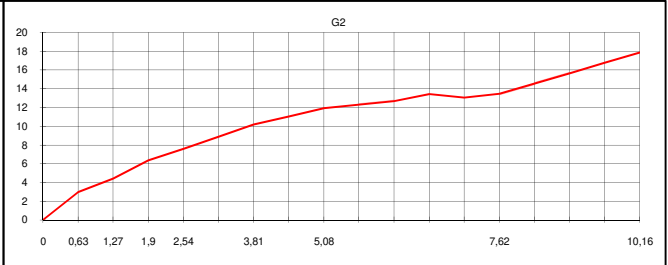
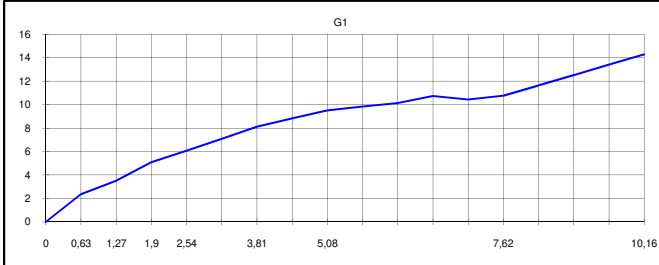
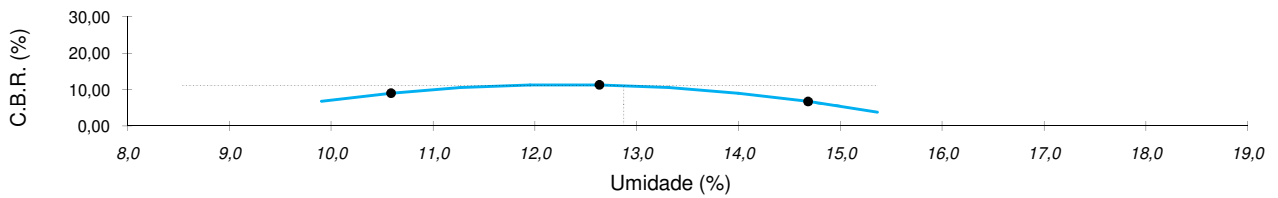


Gráfico - C.B.R (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

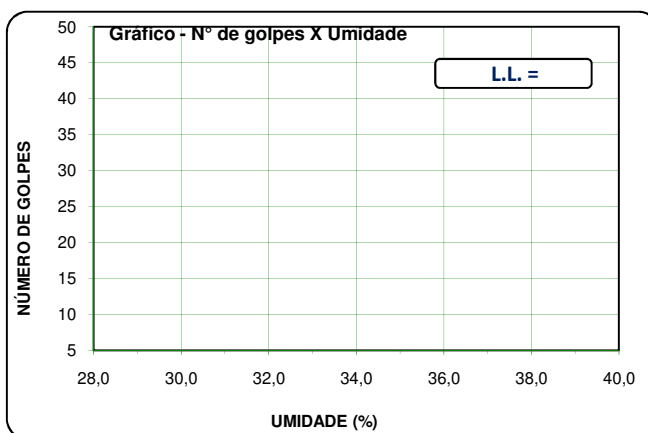
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 12,9  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 11,11 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,712 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,79  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|  |  |
|--|--|
| CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | Material: Argila silto arenosa, cor avermelhada com % retido |
| OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | Coordenadas: 8248506,57 - 172936,63                          |
| LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| Rastreabilidade: ST-58   | Operador: Giovane  |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |
| Número de golpes          |  |  |   |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

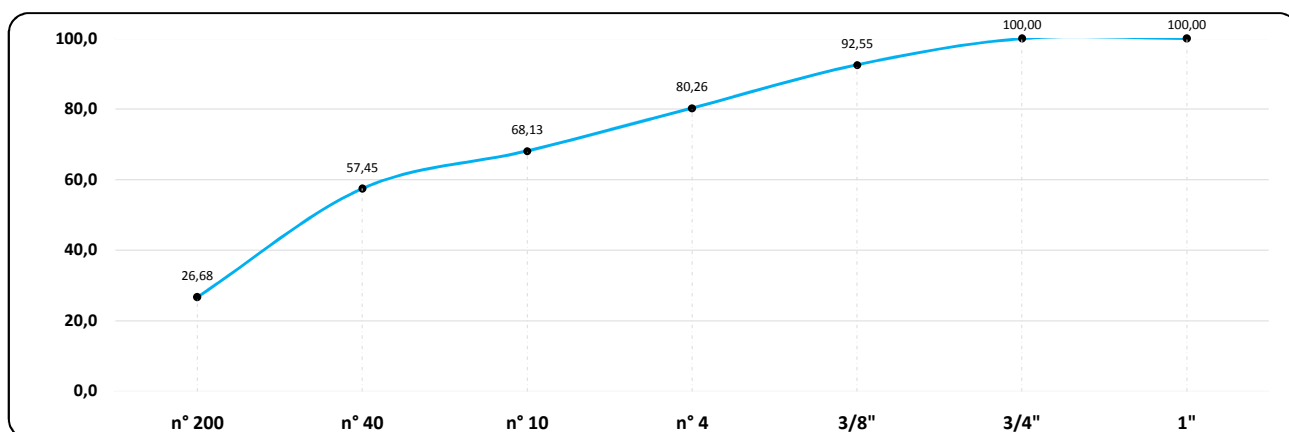


|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa, cor avermelhada com % retido |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248506,57 - 172936,63                          |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-58   | <b>Operador:</b> Giovane  |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 41    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 19,74  |
| Retido n° 10        | 312,34  | Cápsula + solo + água (g) | 60,70 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 12,14  |
| Passa n° 10, umida  | 687,66  | Cápsula + solo (g)        | 60,04 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 10,68  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,66  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 30,78  |
| Passa n° 10, seca   | 667,66  | Cápsula (g)               | 13,67 | Passante 0,075 mm          | 26,68  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 46,37 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,4   | Retido 0,075 mm            | 73,32  |
| Amostra total, seca | 98,60   | Fator de correção         | 0,986 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 73,01           |                  | 7,45            | 7,45        | 92,55                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 120,40          |                  | 12,29           | 19,74       | 80,26                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 118,93          |                  | 12,14           | 31,87       | 68,13                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 15,45           | 15,67            | 10,68           | 42,55       | 57,45                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 44,54           | 45,17            | 30,78           | 73,32       | 26,68                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:46:49 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 59

Data: 12/04/2021

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila arenosa, cor amarela com % retido. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248311,70 - 172986,11                 |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-59   | <b>Operador:</b> Giovane                                   |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |       |                            |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|----------------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 10,7         | 12,7         | 14,8         | 16,9         | 19,0         | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.               | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 6,00         | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | CAP. N°   | 18    | 162   | PESO AM. SEC.              | 4790    |
| CILINDRO N°           | 43           | 44           | 70           | 45           | 46           | CAP. + S. UM.   | 77,47 | 85,95 | <b>Condições do ensaio</b> |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 7475         | 8135         | 8485         | 8205         | 8107         | CAP. + S. SEC.  | 75,01 | 83,01 | Proctor:                   | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 3700         | 4070         | 4352         | 4220         | 4330         | PESO ÁGUA   | 2,46  | 2,94  | N° golpes:                 | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3775         | 4065         | 4133         | 3985         | 3777         | TARA CAP.   | 13,36 | 21,65 | N° camada:                 | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.059        | 2.114        | 2.073        | 2.069        | 2.087        | PESO S. SEC.  | 61,65 | 61,36 | H inicial:                 | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,833        | 1,923        | 1,994        | 1,926        | 1,810        | TEOR DE UM.   | 4,0   | 4,8   | Soquete:                   | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 4,4   |       | Disco:                     | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 300          | 400          | 500          | 600          | 700          | <b>Hot<sup>1</sup>: 14,3 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,740 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                            |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 10,7         | 12,7         | 14,8         | 16,9         | 19,0         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                            |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,657</b> | <b>1,706</b> | <b>1,736</b> | <b>1,647</b> | <b>1,521</b> |   |       |       |                            |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 12/04/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 13/04/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 14/04/2021    | 48 h  |      | 2,03 | 2,03 | 2,02 |      |
| 15/04/2021    | 72 h  |      | 2,05 | 2,05 | 2,03 |      |
| 16/04/2021    | 96 h  |      | 2,10 | 2,06 | 2,04 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,83 | 1,80 | 1,78 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 24,00   | 2,46   | 30,00   | 3,08   | 17,00   | 1,75   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 36,00   | 3,70   | 45,00   | 4,62   | 27,00   | 2,77   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 48,00   | 4,93   | 60,00   | 6,16   | 36,00   | 3,70   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 64,00   | 6,57   | 80,00   | 8,21   | 48,00   | 4,93   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 79,00   | 8,11   | 99,00   | 10,16  | 59,00   | 6,06   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 104,00  | 10,68  | 131,00  | 13,45  | 78,00   | 8,01   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 127,00  | 13,04  | 159,00  | 16,32  | 95,00   | 9,75   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 155,00  | 15,91  | 194,00  | 19,92  | 116,00  | 11,91  |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 6,57   | PC=     | 8,21   | PC=     | 4,93   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 10,68  | PC'=    | 13,45  | PC'=    | 8,01   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 9,34   | ISC=    | 11,68  | ISC=    | 7,01   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC/1.0546  |         |        | ISC'=   | 10,12  | ISC'=   | 12,75  | ISC'=   | 7,59   |         |        |          |

Resultados adotados

10,12

12,75

7,59

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO HENRIQUE Assinado de forma digital  
 por PAULO HENRIQUE  
 MAZONI:9885377 MAZONI:98853775149  
 5149 Dados: 2021.05.07  
 11:19:45 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

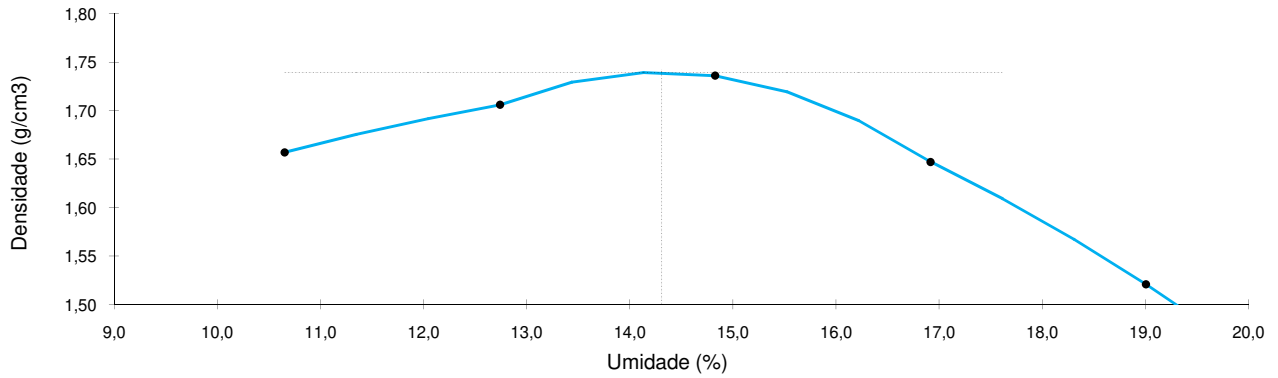
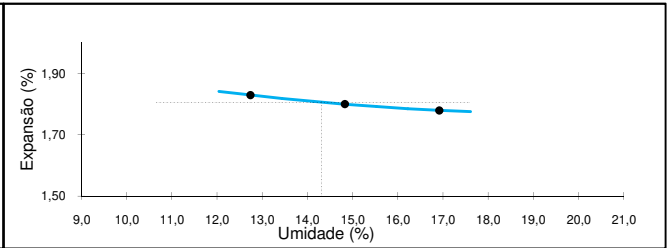
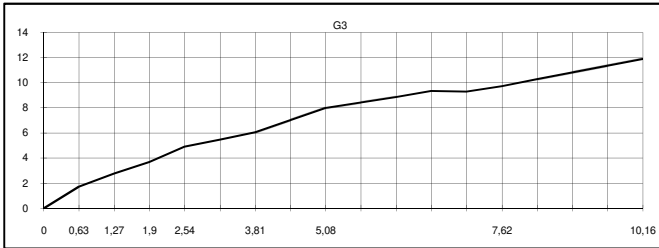
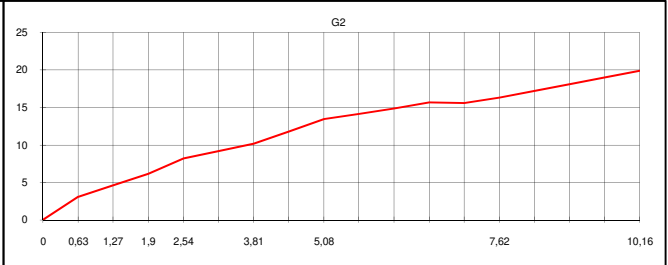
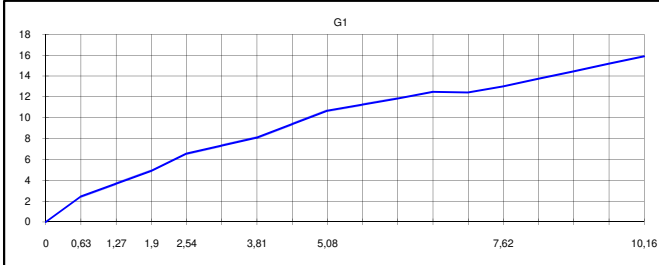
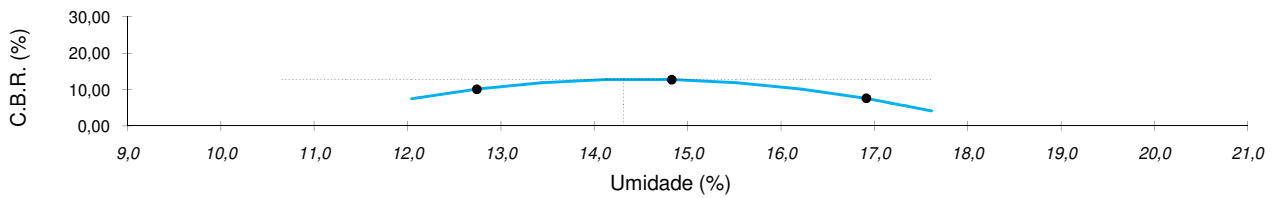


Gráfico - C.B.R (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

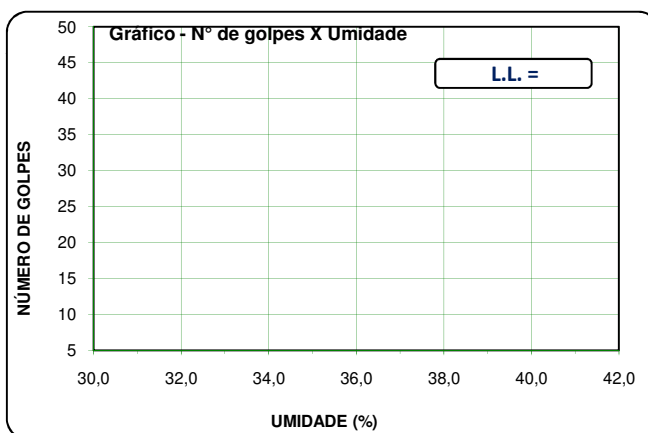
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 14,3  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 12,83 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,740 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,81  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|  |   |
|--|---|
| CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | Material: Argila arenosa, cor amarela com % retido. |
| OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | Coordenadas: 8248311,70 - 172986,11                 |
| LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| Rastreabilidade: ST-59   | Operador: Giovane                                   |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |
| Número de golpes          |  |  |   |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

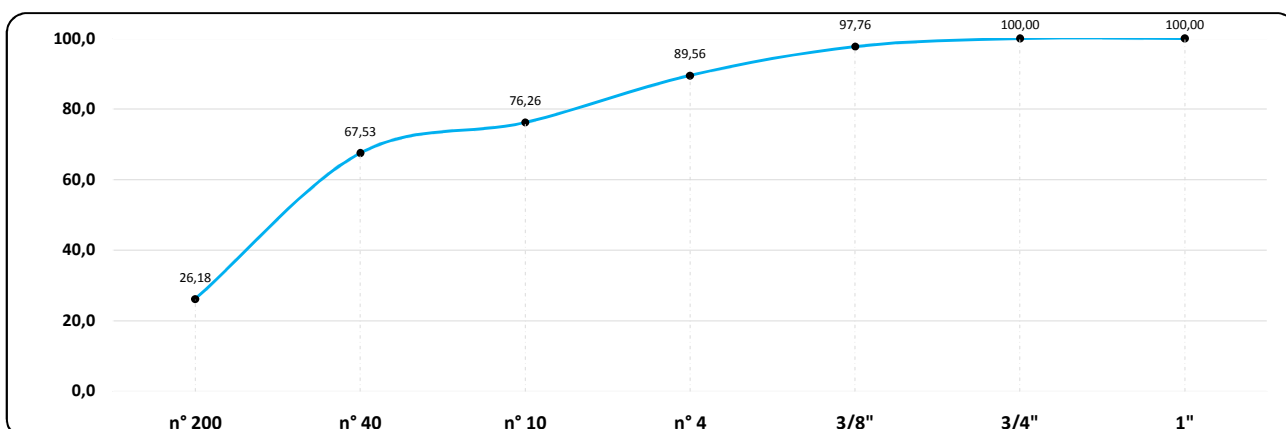
| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila arenosa, cor amarela com % retido. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248311,70 - 172986,11                 |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| Rastreabilidade: ST-59  | <b>Operador:</b> Giovane                                   |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 20    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 10,44  |
| Retido n° 10        | 232,67  | Cápsula + solo + água (g) | 72,07 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 13,30  |
| Passa n° 10, umida  | 767,33  | Cápsula + solo (g)        | 71,15 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 8,73   |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,92  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 41,35  |
| Passa n° 10, seca   | 747,33  | Cápsula (g)               | 13,67 | Passante 0,075 mm          | 26,18  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 57,48 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,6   | Retido 0,075 mm            | 73,82  |
| Amostra total, seca | 98,42   | Fator de correção         | 0,984 |                            |        |

| Peneira (pol.) | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"             |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"             | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"           | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"           | 21,95           |                  | 2,24            | 2,24        | 97,76                       | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4           | 80,37           |                  | 8,20            | 10,44       | 89,56                       | 4,76         |
| n° 8           |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10          | 130,35          |                  | 13,30           | 23,74       | 76,26                       | 2,00         |
| n° 16          |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40          | 11,27           | 11,45            | 8,73            | 32,47       | 67,53                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200         | 53,37           | 54,22            | 41,35           | 73,82       | 26,18                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:57:39 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 60

Data: 15/03/2021

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa com retido, cor marrom clara |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248117,20 - 173035,88                   |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-60   | <b>Operador:</b> Giovane                                     |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 10,7         | 12,7         | 14,8         | 16,8         | 18,9         | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | CAP. N°   | 20A   | 155A  | PESO AM. SEC.       | 4879    |
| CILINDRO N°           | 09A          | 10A          | 70A          | 11A          | 12A          | CAP. + S. UM.   | 81,09 | 82,27 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 7565         | 8512         | 8345         | 7996         | 7950         | CAP. + S. SEC.  | 79,43 | 80,64 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4016         | 4712         | 4352         | 4060         | 4188         | PESO ÁGUA   | 1,66  | 1,63  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3549         | 3800         | 3993         | 3936         | 3762         | TARA CAP.   | 13,66 | 14,13 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.105        | 2.104        | 2.073        | 2.082        | 2.077        | PESO S. SEC.  | 65,77 | 66,51 | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,686        | 1,806        | 1,926        | 1,890        | 1,811        | TEOR DE UM.   | 2,5   | 2,5   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 2,5   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 400          | 500          | 600          | 700          | 800          | <b>Hot<sup>1</sup>: 14,9 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,678 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 10,7         | 12,7         | 14,8         | 16,8         | 18,9         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,523</b> | <b>1,602</b> | <b>1,678</b> | <b>1,618</b> | <b>1,523</b> |   |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 15/03/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 16/03/2021    | 24 h  |      | 2,03 | 2,02 | 2,01 |      |
| 17/03/2021    | 48 h  |      | 2,05 | 2,04 | 2,02 |      |
| 18/03/2021    | 72 h  |      | 2,08 | 2,06 | 2,04 |      |
| 19/03/2021    | 96 h  |      | 2,13 | 2,10 | 2,07 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,86 | 1,83 | 1,81 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 15,00   | 1,54   | 22,00   | 2,26   | 8,00    | 0,82   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 24,00   | 2,46   | 35,00   | 3,59   | 15,00   | 1,54   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 38,00   | 3,90   | 51,00   | 5,24   | 18,00   | 1,85   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 49,00   | 5,03   | 61,00   | 6,26   | 23,00   | 2,36   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 61,00   | 6,26   | 77,00   | 7,90   | 32,00   | 3,28   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 73,00   | 7,49   | 92,00   | 9,44   | 45,00   | 4,62   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 98,00   | 10,06  | 118,00  | 12,11  | 62,00   | 6,36   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 119,00  | 12,22  | 136,00  | 13,96  | 91,00   | 9,34   |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 5,03   | PC=     | 6,26   | PC=     | 2,36   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 7,49   | PC'=    | 9,44   | PC'=    | 4,62   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 7,15   | ISC=    | 8,91   | ISC=    | 3,36   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 7,11   | ISC'=   | 8,96   | ISC'=   | 4,38   |         |        |          |

Resultados adotados

7,15

8,96

4,38

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO  
HENRIQUE  
MAZONI:988537  
75149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07 11:20:55 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm<sup>3</sup>) X Umidade (%)

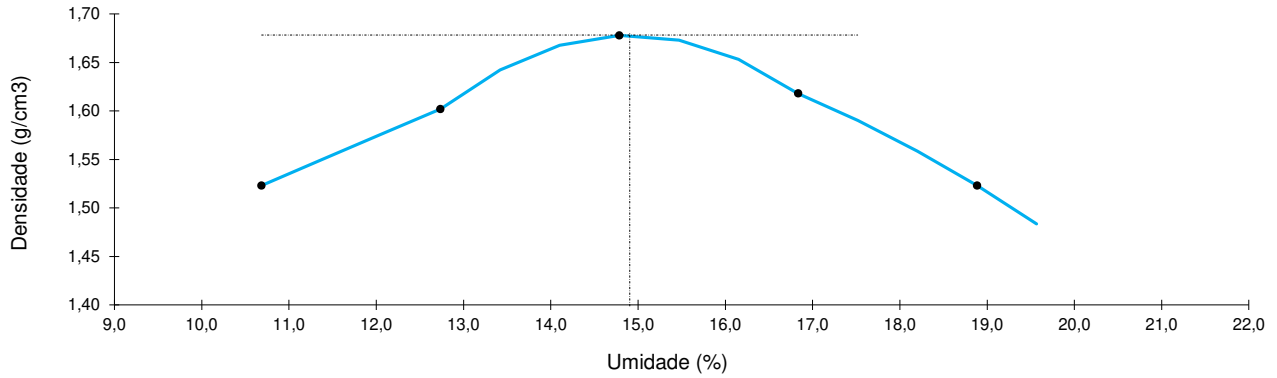
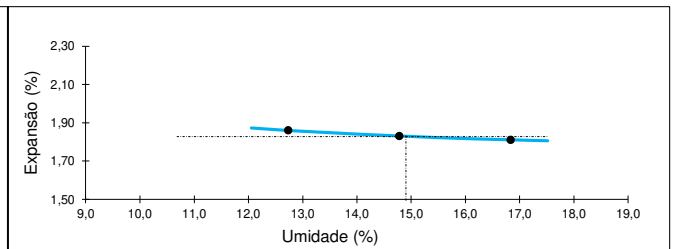
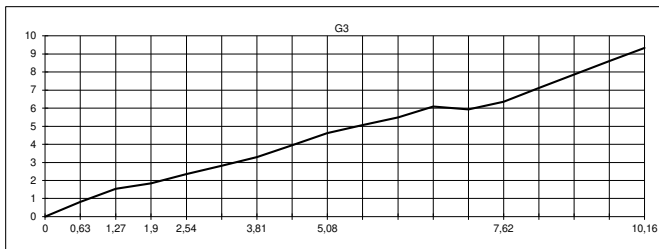
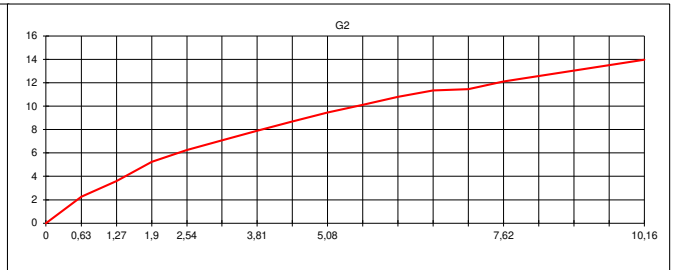
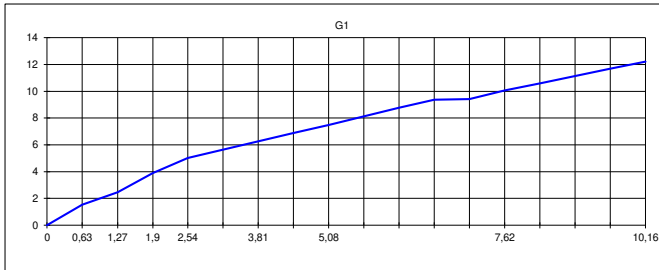
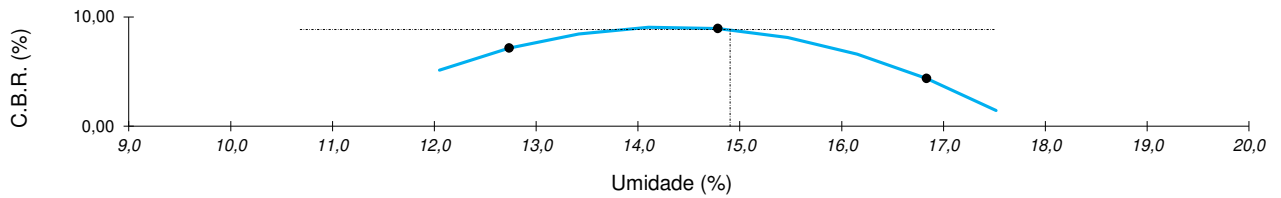


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |      |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 14,9  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 8,86 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,678 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,83 | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila siltosa com retido, cor marrom clara

OBRA: CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248117,20 - 173035,88

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-60

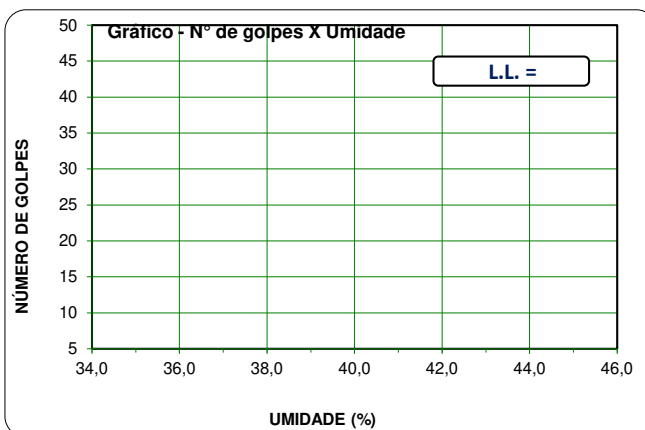
Operador: Giovane

### Limite de Liquidez

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |  |

### Limite de Plasticidade

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |



### Massa específica real

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

### ÍNDICE DE PLASTICIDADE

|                        |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

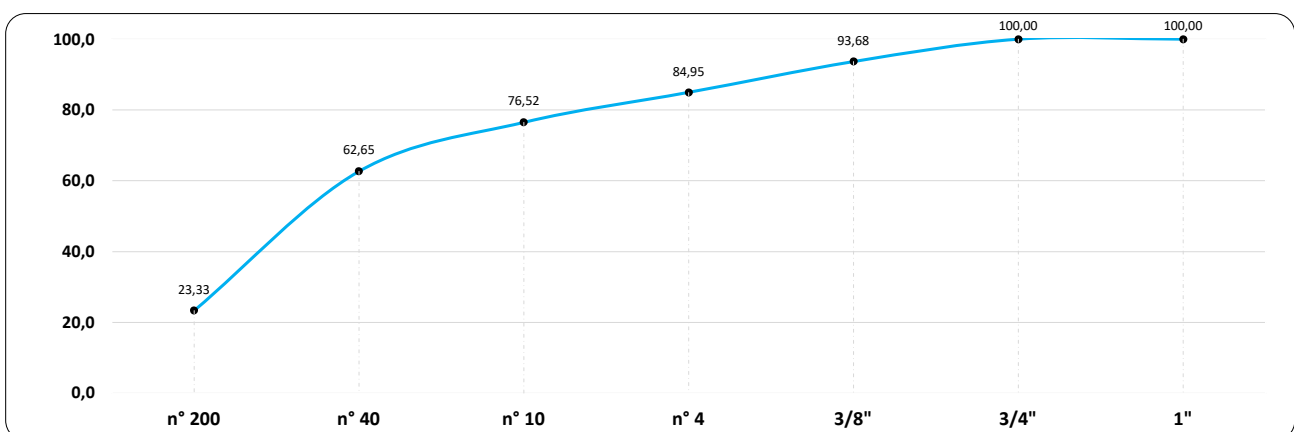


|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa com retido, cor marrom clara |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248117,20 - 173035,88                   |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-60   | <b>Operador:</b> Giovane                                     |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 45A   | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 15,05  |
| Retido n° 10        | 230,10  | Cápsula + solo + água (g) | 73,84 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 8,43   |
| Passa n° 10, umida  | 769,90  | Cápsula + solo (g)        | 72,98 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 13,87  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,86  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 39,32  |
| Passa n° 10, seca   | 749,90  | Cápsula (g)               | 13,33 | Passante 0,075 mm          | 23,33  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 59,65 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,4   | Retido 0,075 mm            | 76,67  |
| Amostra total, seca | 98,58   | Fator de correção         | 0,986 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 61,94           |                  | 6,32            | 6,32        | 93,68                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 85,59           |                  | 8,73            | 15,05       | 84,95                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 82,57           |                  | 8,43            | 23,48       | 76,52                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 17,87           | 18,13            | 13,87           | 37,35       | 62,65                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 50,65           | 51,38            | 39,32           | 76,67       | 23,33                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775  
149

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:57:22  
-03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 61

Data: 07/04/2021

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila arenosa, cor amarela com % retido. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247933,28 - 173115,63                 |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-61   | <b>Operador:</b> Giovane                                   |

| Proctor: Normal       |       | Golpes: 12 |       |       |       |   | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|-------|------------|-------|-------|-------|---|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 8,1   | 10,2       | 12,2  | 14,3  | 16,3  | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 6,00  | 8,00       | 10,00 | 12,00 | 14,00 | CAP. N°   | 117   | 181   | PESO AM. SEC.       | 4901    |
| CILINDRO N°           | 61    | 63         | 8B    | 65    | 66    | CAP. + S. UM.   | 73,74 | 71,83 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 7638  | 8133       | 8095  | 8093  | 8137  | CAP. + S. SEC.  | 72,58 | 70,64 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4035  | 4325       | 4040  | 4120  | 4264  | PESO ÁGUA   | 1,16  | 1,19  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3603  | 3808       | 4055  | 3973  | 3873  | TARA CAP.   | 13,51 | 13,54 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.075 | 2.059      | 2.075 | 2.073 | 2.061 | PESO S. SEC.  | 59,07 | 57,1  | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,736 | 1,849      | 1,954 | 1,917 | 1,879 | TEOR DE UM.   | 2,0   | 2,1   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |       |            |       |       |       | MÉDIA   | 2,0   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 300   | 400        | 500   | 600   | 700   | <b>Hot<sup>1</sup>: 12,2 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,741 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |       |            |       |       |       |   |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |       |            |       |       |       |   |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |       |            |       |       |       |   |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |       |            |       |       |       |   |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 8,1   | 10,2       | 12,2  | 14,3  | 16,3  | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | 1,605 | 1,678      | 1,741 | 1,678 | 1,616 |   |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 07/04/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 08/04/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 09/04/2021    | 48 h  |      | 2,03 | 2,03 | 2,02 |      |
| 10/04/2021    | 72 h  |      | 2,05 | 2,05 | 2,03 |      |
| 11/04/2021    | 96 h  |      | 2,09 | 2,06 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,83 | 1,80 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração       |            |         |        |              |        |              |        |             |        | K       |        |
|----------------------------|------------|---------|--------|--------------|--------|--------------|--------|-------------|--------|---------|--------|
| Tempo                      | Penetração | Leitura | Press. | Leitura      | Press. | Leitura      | Press. | Leitura     | Press. | Leitura | Press. |
| 0.5 min                    | 0.63 mm    |         |        | 16,00        | 1,64   | 21,00        | 2,16   | 11,00       | 1,13   |         |        |
| 1                          | 1,27       |         |        | 31,00        | 3,18   | 40,00        | 4,11   | 22,00       | 2,26   |         |        |
| 1,5                        | 1,90       |         |        | 47,00        | 4,82   | 59,00        | 6,06   | 34,00       | 3,49   |         |        |
| 2                          | 2,54       |         |        | 63,00        | 6,47   | 81,00        | 8,32   | 44,00       | 4,52   |         |        |
| 3                          | 3,81       |         |        | 82,00        | 8,42   | 105,00       | 10,78  | 60,00       | 6,16   |         |        |
| 4                          | 5,08       |         |        | 105,00       | 10,78  | 132,00       | 13,55  | 77,00       | 7,90   |         |        |
| 6                          | 7,62       |         |        | 129,00       | 13,24  | 162,00       | 16,63  | 94,00       | 9,65   |         |        |
| 8                          | 10,16      |         |        | 158,00       | 16,22  | 199,00       | 20,43  | 116,00      | 11,91  |         |        |
| PRESSÃO                    | P/ 2.54 mm |         |        | PC=          | 6,47   | PC=          | 8,32   | PC=         | 4,52   |         |        |
| CORRIG.                    | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=         | 10,78  | PC'=         | 13,55  | PC'=        | 7,90   |         |        |
|                            | PC/0.7031  |         |        | ISC=         | 9,20   | ISC=         | 11,83  | ISC=        | 6,42   |         |        |
| I.S.C.                     | PC/1.0546  |         |        | ISC'=        | 10,22  | ISC'=        | 12,85  | ISC'=       | 7,50   |         |        |
| <b>Resultados adotados</b> |            |         |        | <b>10,22</b> |        | <b>12,85</b> |        | <b>7,50</b> |        |         |        |

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@ptroengenharia.com

PAULO  
HENRIQUE  
MAZONI:9885  
3775149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07 11:22:03 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

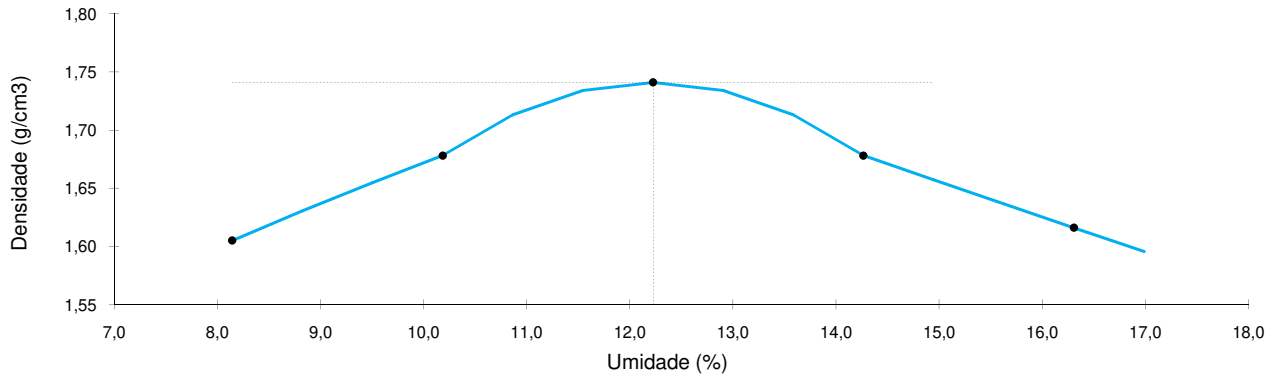
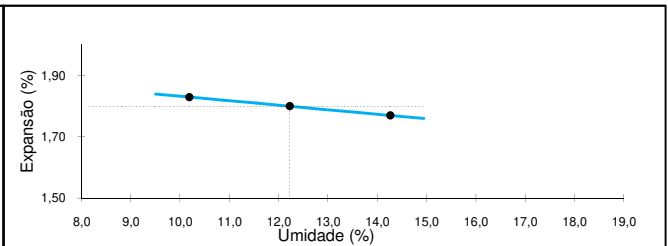
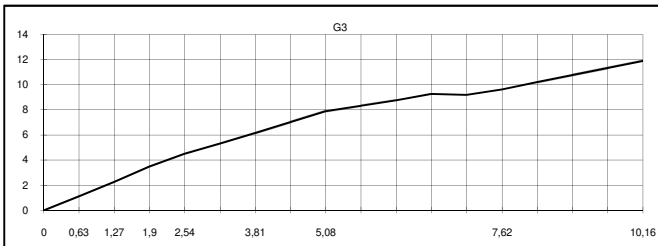
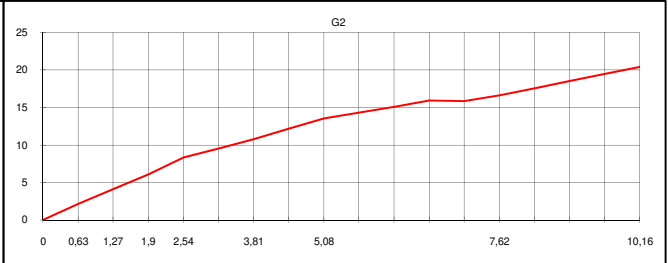
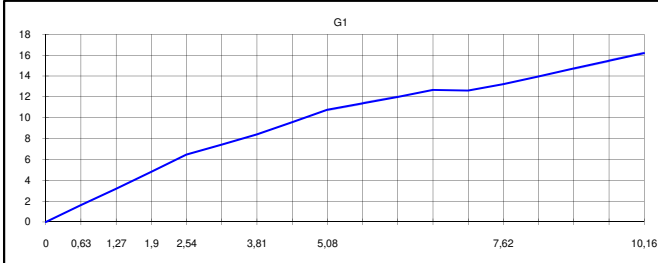
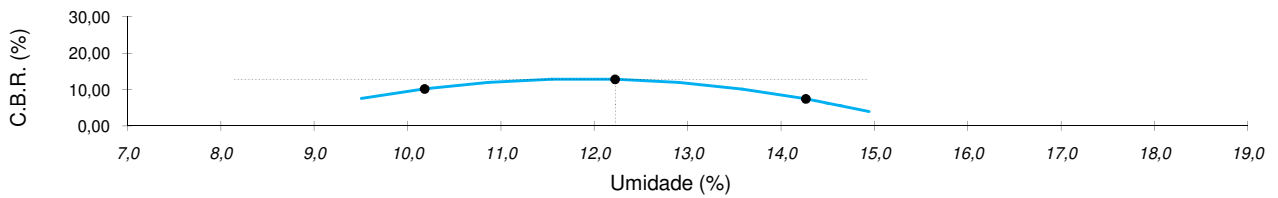


Gráfico - C.B.R (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 12,2  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 12,85 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,741 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,8   | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila arenosa, cor amarela com % retido.

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8247933,28 - 173115,63

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-61

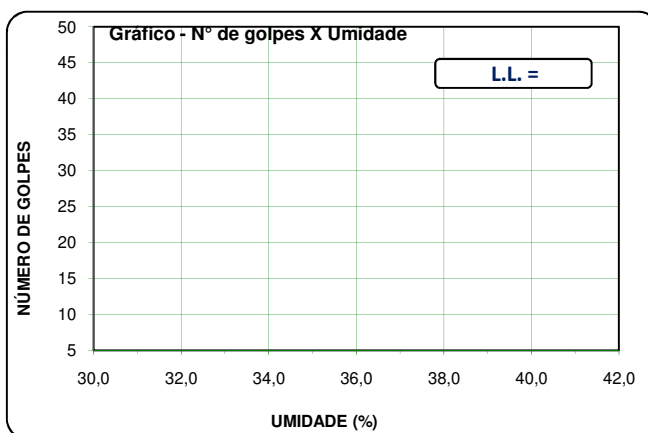
Operador: Giovane

### Limite de Liquidez

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |  |

### Limite de Plasticidade

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |



### Massa específica real

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

### ÍNDICE DE PLASTICIDADE

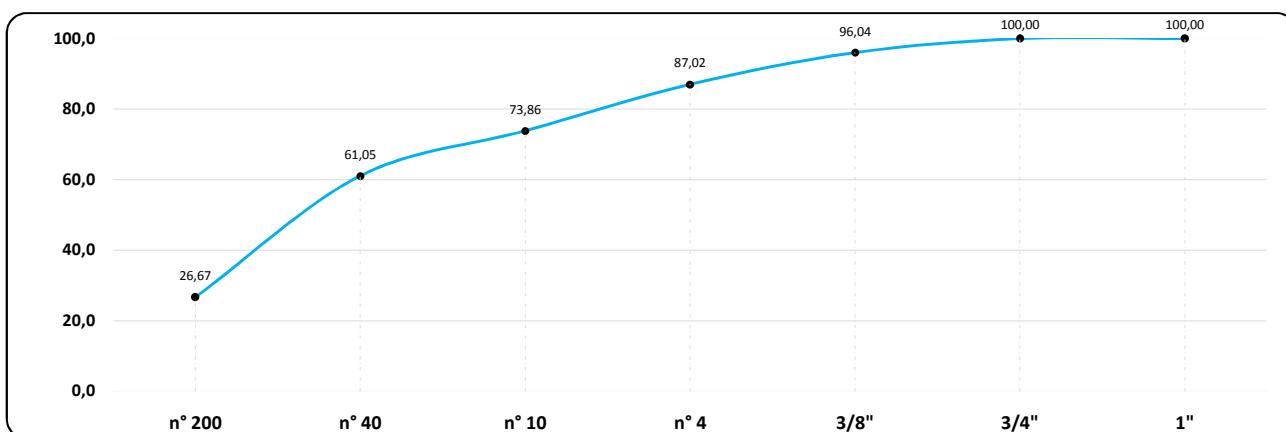
|                        |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila arenosa, cor amarela com % retido. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247933,28 - 173115,63                 |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| Rastreabilidade: ST-61  | <b>Operador:</b> Giovane                                   |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 155   | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 12,98  |
| Retido n° 10        | 256,21  | Cápsula + solo + água (g) | 79,04 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 13,16  |
| Passa n° 10, umida  | 743,79  | Cápsula + solo (g)        | 78,24 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 12,80  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,80  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 34,39  |
| Passa n° 10, seca   | 723,79  | Cápsula (g)               | 14,55 | Passante 0,075 mm          | 26,67  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 63,69 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,3   | Retido 0,075 mm            | 73,33  |
| Amostra total, seca | 98,76   | Fator de correção         | 0,988 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 38,76           |                  | 3,96            | 3,96        | 96,04                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 88,48           |                  | 9,03            | 12,98       | 87,02                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 128,97          |                  | 13,16           | 26,14       | 73,86                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 17,12           | 17,34            | 12,80           | 38,95       | 61,05                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 45,98           | 46,56            | 34,39           | 73,33       | 26,67                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:988537751  
49

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:54:47 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 62

Data: 12/04/2021

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila arenosa, cor avermelhada com % retido. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247613,02 - 173364,00                     |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-62   | <b>Operador:</b> Giovane                                       |

| Proctor: Normal       |       | Golpes: 12 |       |       |       |   | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|-------|------------|-------|-------|-------|---|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 10,0  | 12,1       | 14,2  | 16,3  | 18,3  | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.        | 5,000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 6,00  | 8,00       | 10,00 | 12,00 | 14,00 | CAP. N°   | 51    | 180   | PESO AM. SEC.       | 4816    |
| CILINDRO N°           | 37    | 38         | 63    | 39    | 40    | CAP. + S. UM.   | 85,88 | 78,65 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 7817  | 7802       | 8380  | 7648  | 7632  | CAP. + S. SEC.  | 83,75 | 75,99 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4194  | 3992       | 4322  | 3626  | 3832  | PESO ÁGUA   | 2,13  | 2,66  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3623  | 3810       | 4058  | 4022  | 3800  | TARA CAP.   | 20,01 | 13,95 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.096 | 2.032      | 2.060 | 2.096 | 2.032 | PESO S. SEC.  | 63,74 | 62,04 | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,729 | 1,875      | 1,970 | 1,919 | 1,870 | TEOR DE UM.   | 3,3   | 4,3   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |       |            |       |       |       | MÉDIA   | 3,8   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 300   | 400        | 500   | 600   | 700   | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>Hot!:</b> 14,0 %<br/> <b>Dmax<sup>2</sup>:</b> 1,725 g/cm<sup>3</sup> </div> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |       |            |       |       |       |   |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |       |            |       |       |       |   |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |       |            |       |       |       |   |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |       |            |       |       |       |   |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 10,0  | 12,1       | 14,2  | 16,3  | 18,3  | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima   |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | 1,571 | 1,672      | 1,725 | 1,650 | 1,580 |   |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 12/04/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 13/04/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 14/04/2021    | 48 h  |      | 2,03 | 2,03 | 2,02 |      |
| 15/04/2021    | 72 h  |      | 2,05 | 2,04 | 2,03 |      |
| 16/04/2021    | 96 h  |      | 2,08 | 2,06 | 2,04 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,82 | 1,80 | 1,78 |      |

| Ensaio de penetração       |            |         |        |              |        |              |        |             |        | K       |        |
|----------------------------|------------|---------|--------|--------------|--------|--------------|--------|-------------|--------|---------|--------|
| Tempo                      | Penetração | Leitura | Press. | Leitura      | Press. | Leitura      | Press. | Leitura     | Press. | Leitura | Press. |
| 0.5 min                    | 0.63 mm    |         |        | 15,00        | 1,54   | 19,00        | 1,95   | 10,00       | 1,03   |         |        |
| 1                          | 1,27       |         |        | 27,00        | 2,77   | 34,00        | 3,49   | 20,00       | 2,05   |         |        |
| 1,5                        | 1,90       |         |        | 44,00        | 4,52   | 56,00        | 5,75   | 33,00       | 3,39   |         |        |
| 2                          | 2,54       |         |        | 68,00        | 6,98   | 85,00        | 8,73   | 51,00       | 5,24   |         |        |
| 3                          | 3,81       |         |        | 89,00        | 9,14   | 112,00       | 11,50  | 66,00       | 6,78   |         |        |
| 4                          | 5,08       |         |        | 107,00       | 10,98  | 134,00       | 13,76  | 80,00       | 8,21   |         |        |
| 6                          | 7,62       |         |        | 135,00       | 13,86  | 169,00       | 17,35  | 101,00      | 10,37  |         |        |
| 8                          | 10,16      |         |        | 160,00       | 16,42  | 201,00       | 20,63  | 120,00      | 12,32  |         |        |
| PRESSÃO                    | P/ 2.54 mm |         |        | PC=          | 6,98   | PC=          | 8,73   | PC=         | 5,24   |         |        |
| CORRIG.                    | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=         | 10,98  | PC'=         | 13,76  | PC'=        | 8,21   |         |        |
|                            | PC/0.7031  |         |        | ISC=         | 9,93   | ISC=         | 12,41  | ISC=        | 7,45   |         |        |
| I.S.C.                     | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=        | 10,42  | ISC'=        | 13,04  | ISC'=       | 7,79   |         |        |
| <b>Resultados adotados</b> |            |         |        | <b>10,42</b> |        | <b>13,04</b> |        | <b>7,79</b> |        |         |        |

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosbeiro@jetroengenharia.com

PAULO  
HENRIQUE  
MAZONI:98  
853775149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07 11:24:39 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

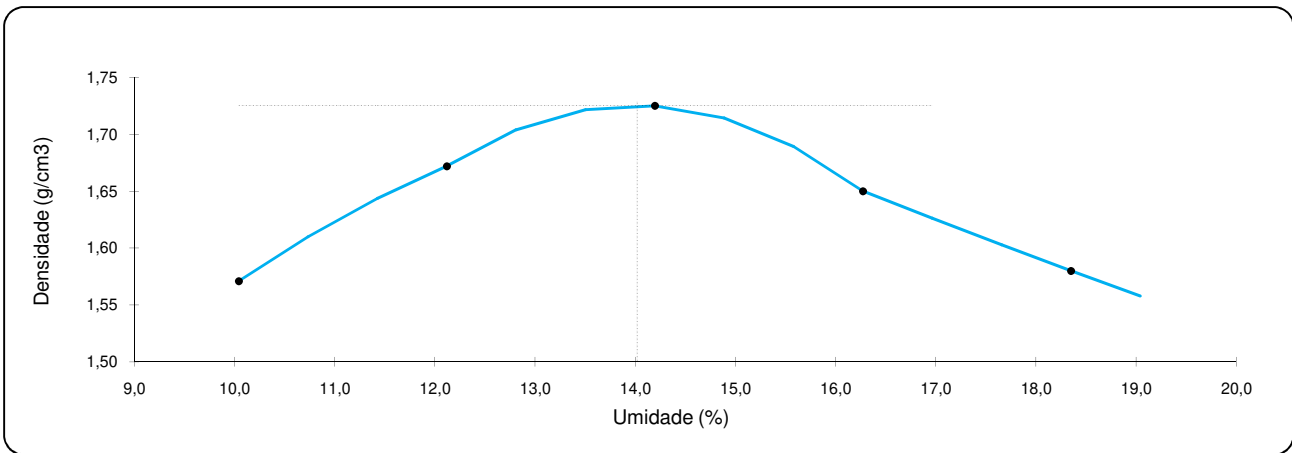
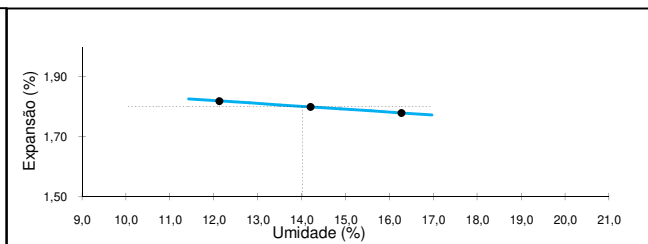
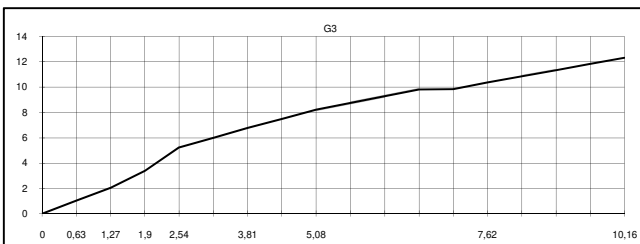
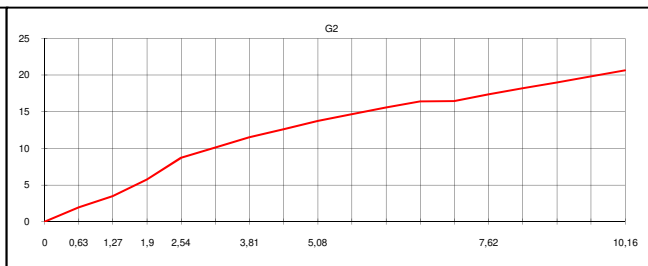
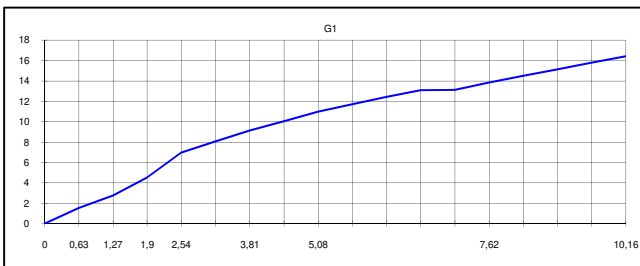
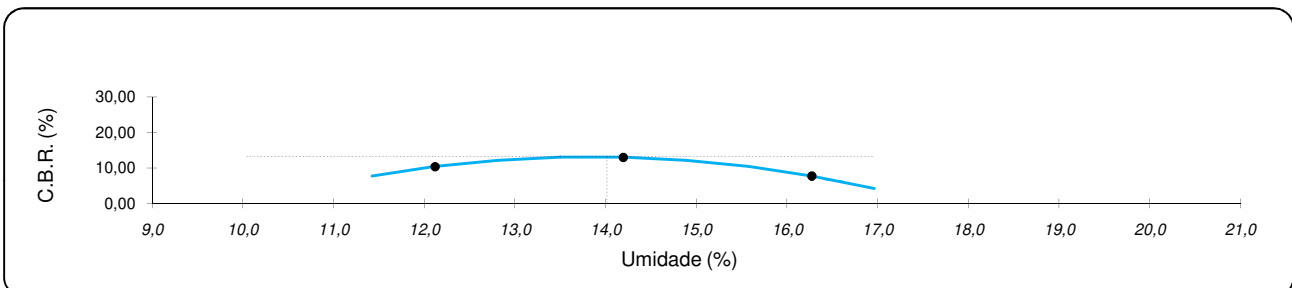


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 14,0  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 13,13 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,725 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,8   | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila arenosa, cor avermelhada com % retido.

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8247613,02 - 173364,00

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-62

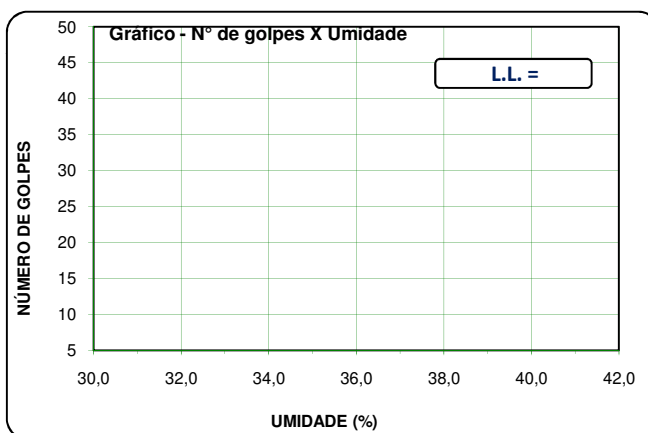
Operador: Giovane

### Limite de Liquidez

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |  |

### Limite de Plasticidade

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |



### Massa específica real

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

### ÍNDICE DE PLASTICIDADE

|                        |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

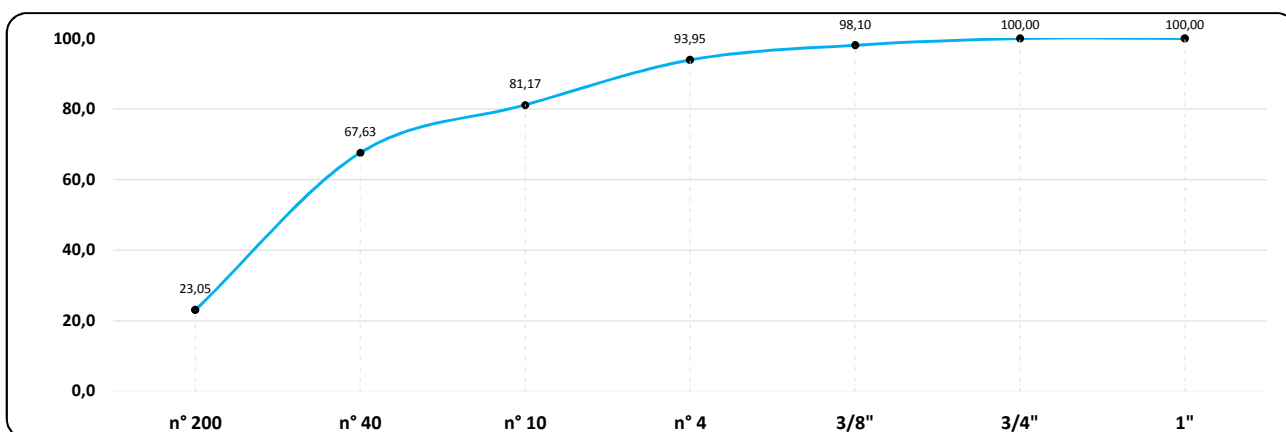


|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila arenosa, cor avermelhada com % retido. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247613,02 - 173364,00                     |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| Rastreabilidade: ST-62  | <b>Operador:</b> Giovane                                       |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 39    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 6,05   |
| Retido n° 10        | 184,57  | Cápsula + solo + água (g) | 65,54 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 12,78  |
| Passa n° 10, umida  | 815,43  | Cápsula + solo (g)        | 64,89 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 13,54  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,65  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 44,57  |
| Passa n° 10, seca   | 795,43  | Cápsula (g)               | 11,86 | Passante 0,075 mm          | 23,05  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 53,03 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,2   | Retido 0,075 mm            | 76,95  |
| Amostra total, seca | 98,79   | Fator de correção         | 0,988 |                            |        |

| Peneira (pol.) | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"             |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"             | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"           | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"           | 18,59           |                  | 1,90            | 1,90        | 98,10                       | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4           | 40,74           |                  | 4,16            | 6,05        | 93,95                       | 4,76         |
| n° 8           |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10          | 125,24          |                  | 12,78           | 18,83       | 81,17                       | 2,00         |
| n° 16          |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40          | 16,48           | 16,68            | 13,54           | 32,37       | 67,63                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200         | 54,25           | 54,91            | 44,57           | 76,95       | 23,05                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



Assinado de forma digital  
 por PAULO HENRIQUE  
 MAZONI:98853775149  
 Dados: 2021.05.06  
 16:02:50 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
 E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
 Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 63

Data: 12/04/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila arenosa, cor marrom com % retido. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247594,98 - 173768,11                |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-63   | <b>Operador:</b> Giovane                                  |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |       |                            |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|----------------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 9,5          | 11,6         | 13,6         | 15,7         | 17,7         | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.               | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 7,00         | 9,00         | 11,00        | 13,00        | 15,00        | CAP. N°   | 23    | 71    | PESO AM. SEC.              | 4884    |
| CILINDRO N°           | 6            | 5            | 30           | 7            | 8            | CAP. + S. UM.   | 77,78 | 77,05 | <b>Condições do ensaio</b> |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 7681         | 7865         | 8330         | 8270         | 7630         | CAP. + S. SEC.  | 76,06 | 75,95 | Proctor:                   | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4058         | 4000         | 4290         | 4290         | 3622         | PESO ÁGUA   | 1,72  | 1,10  | N° golpes:                 | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3623         | 3865         | 4040         | 3980         | 4008         | TARA CAP.   | 12,66 | 21,71 | N° camada:                 | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.095        | 2.096        | 2.055        | 2.055        | 2.087        | PESO S. SEC.  | 63,4  | 54,24 | H inicial:                 | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,729        | 1,844        | 1,966        | 1,937        | 1,920        | TEOR DE UM.   | 2,7   | 2,0   | Soquete:                   | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 2,4   |       | Disco:                     | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 350          | 450          | 550          | 650          | 750          | <b>Hot<sup>1</sup>: 13,8 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,730 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                            |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 9,5          | 11,6         | 13,6         | 15,7         | 17,7         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                            |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,578</b> | <b>1,653</b> | <b>1,730</b> | <b>1,674</b> | <b>1,631</b> |   |       |       |                            |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 12/04/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 13/04/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 14/04/2021    | 48 h  |      | 2,03 | 2,03 | 2,02 |      |
| 15/04/2021    | 72 h  |      | 2,05 | 2,04 | 2,03 |      |
| 16/04/2021    | 96 h  |      | 2,07 | 2,06 | 2,04 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,81 | 1,80 | 1,78 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 17,60   | 1,81   | 22,00   | 2,26   | 12,32   | 1,26   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 28,00   | 2,87   | 35,00   | 3,59   | 21,00   | 2,16   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 36,80   | 3,78   | 46,00   | 4,72   | 27,60   | 2,83   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 51,20   | 5,26   | 64,00   | 6,57   | 38,40   | 3,94   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 67,20   | 6,90   | 84,00   | 8,62   | 50,40   | 5,17   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 84,80   | 8,71   | 106,00  | 10,88  | 63,60   | 6,53   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 115,20  | 11,83  | 144,00  | 14,78  | 86,40   | 8,87   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 143,20  | 14,70  | 179,00  | 18,38  | 107,40  | 11,03  |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 5,26   | PC=     | 6,57   | PC=     | 3,94   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 8,71   | PC'=    | 10,88  | PC'=    | 6,53   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 7,48   | ISC=    | 9,34   | ISC=    | 5,61   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC/1.0546  |         |        | ISC'=   | 8,25   | ISC'=   | 10,32  | ISC'=   | 6,19   |         |        |          |

Resultados adotados

8,25

10,32

6,19

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149 Dados: 2021.05.07 11:26:00 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

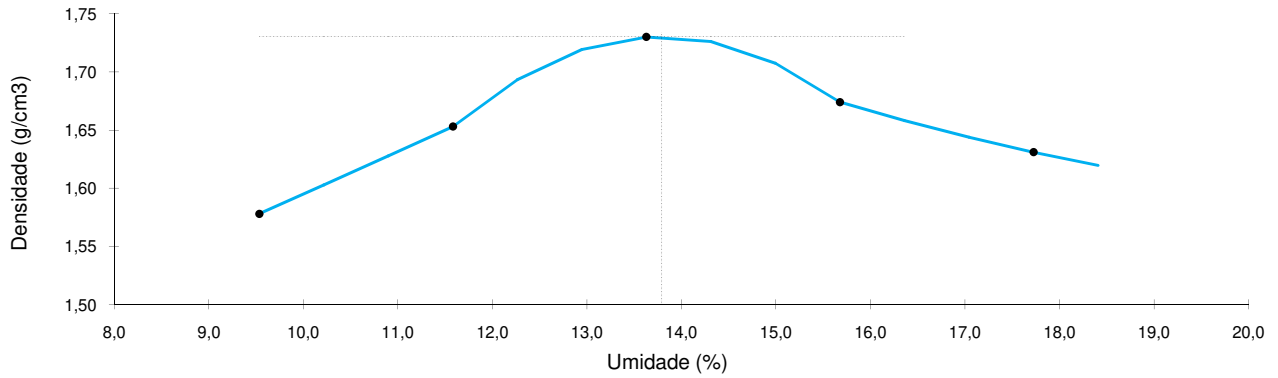
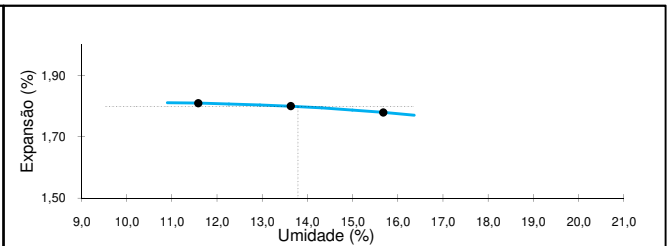
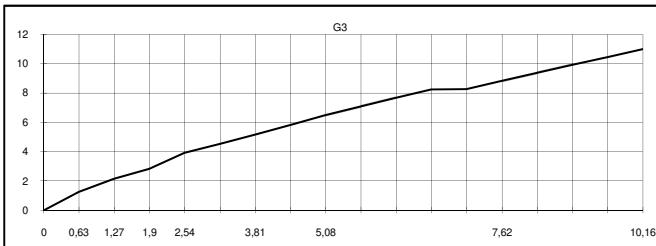
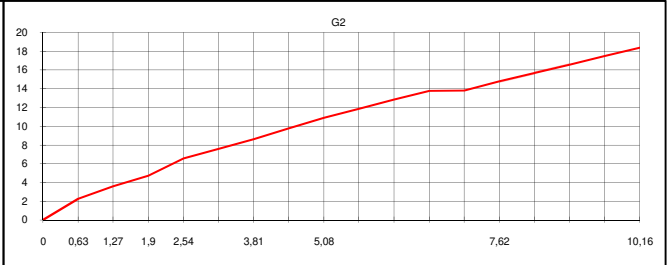
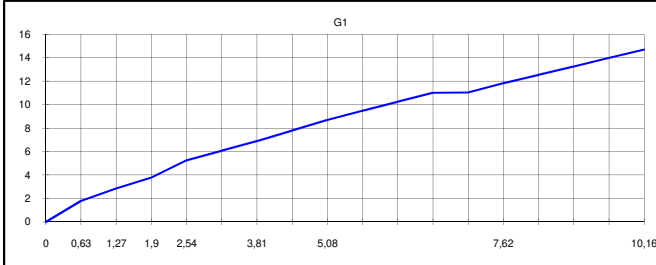
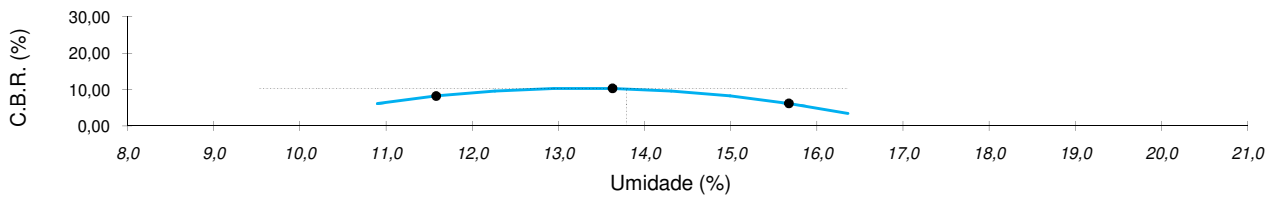


Gráfico - C.B.R (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

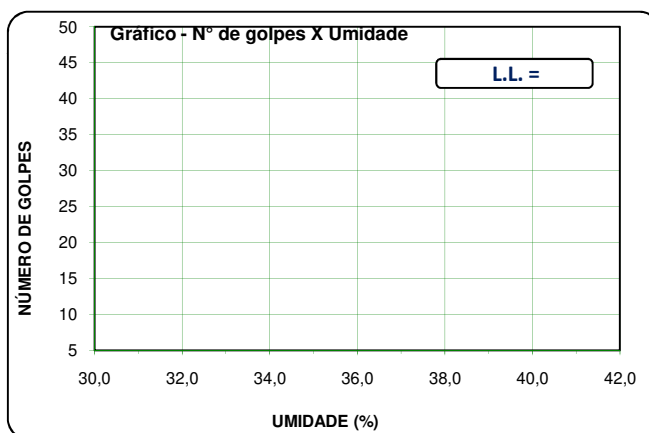
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 13,8  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 10,22 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,730 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,8   | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | Material: Argila arenosa, cor marrom com % retido. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247594,98 - 173768,11         |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| Rastreabilidade: ST-63  | <b>Operador:</b> Giovane                           |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |
| Número de golpes          |  |  |   |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

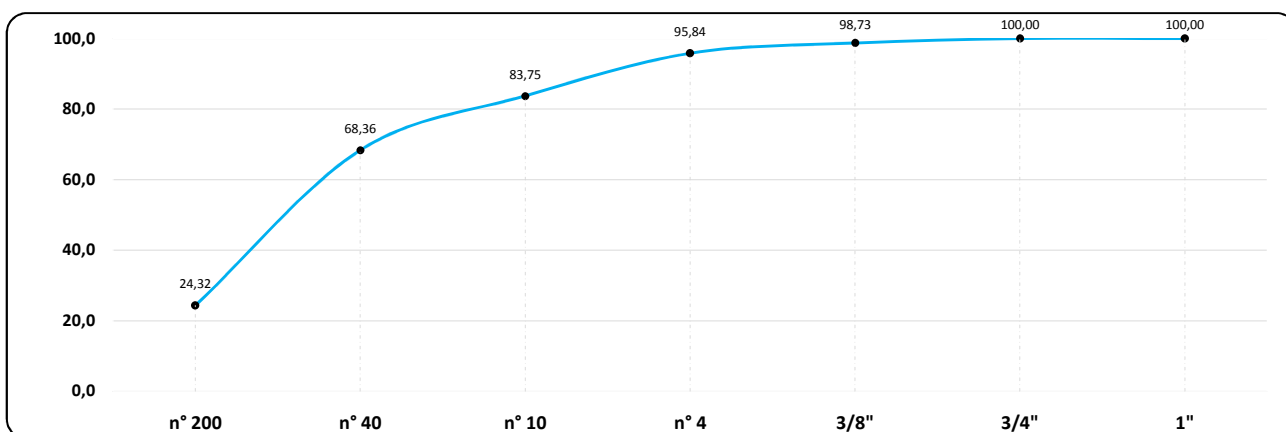
| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila arenosa, cor marrom com % retido. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247594,98 - 173768,11                |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| Rastreabilidade: ST-63  | <b>Operador:</b> Giovane                                  |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 41    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 4,16   |
| Retido n° 10        | 159,26  | Cápsula + solo + água (g) | 65,66 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 12,09  |
| Passa n° 10, umida  | 840,74  | Cápsula + solo (g)        | 64,99 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 15,39  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,67  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 44,04  |
| Passa n° 10, seca   | 820,74  | Cápsula (g)               | 13,68 | Passante 0,075 mm          | 24,32  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 51,31 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,3   | Retido 0,075 mm            | 75,68  |
| Amostra total, seca | 98,71   | Fator de correção         | 0,987 |                            |        |

| Peneira (pol.) | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"             |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"             | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"           | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"           | 12,40           |                  | 1,27            | 1,27        | 98,73                       | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4           | 28,40           |                  | 2,90            | 4,16        | 95,84                       | 4,76         |
| n° 8           |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10          | 118,46          |                  | 12,09           | 16,25       | 83,75                       | 2,00         |
| n° 16          |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40          | 18,14           | 18,38            | 15,39           | 31,64       | 68,36                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200         | 51,91           | 52,59            | 44,04           | 75,68       | 24,32                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
 Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
 Dados: 2021.05.06 15:58:15 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
 E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
 Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 64

Data: 12/04/2021

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila arenosa, cor amarela com % retido. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247565,33 - 173570,66                 |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-64   | <b>Operador:</b> Giovane                                   |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 9,7          | 11,8         | 13,8         | 15,8         | 17,9         | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | CAP. N°   | 65    | 18    | PESO AM. SEC.       | 4921    |
| CILINDRO N°           | 2A           | 1A           | 66           | 3A           | 4A           | CAP. + S. UM.   | 84,96 | 85,93 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8390         | 8605         | 8400         | 7797         | 8232         | CAP. + S. SEC.  | 83,96 | 84,77 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4690         | 4645         | 4264         | 3700         | 4270         | PESO ÁGUA   | 1,00  | 1,16  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3700         | 3960         | 4136         | 4097         | 3962         | TARA CAP.   | 21,13 | 13,23 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.090        | 2.090        | 2.060        | 2.090        | 2.070        | PESO S. SEC.  | 62,83 | 71,54 | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,770        | 1,895        | 2,008        | 1,960        | 1,914        | TEOR DE UM.   | 1,6   | 1,6   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 1,6   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 400          | 500          | 600          | 700          | 800          | <b>Hot<sup>1</sup>: 13,8 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,765 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 9,7          | 11,8         | 13,8         | 15,8         | 17,9         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,613</b> | <b>1,695</b> | <b>1,765</b> | <b>1,692</b> | <b>1,624</b> |   |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 12/04/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 13/04/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 14/04/2021    | 48 h  |      | 2,03 | 2,03 | 2,02 |      |
| 15/04/2021    | 72 h  |      | 2,05 | 2,04 | 2,03 |      |
| 16/04/2021    | 96 h  |      | 2,08 | 2,05 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,82 | 1,79 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 24,00   | 2,46   | 30,00   | 3,08   | 16,00   | 1,64   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 35,00   | 3,59   | 44,00   | 4,52   | 26,00   | 2,67   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 46,00   | 4,72   | 58,00   | 5,95   | 34,00   | 3,49   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 55,00   | 5,65   | 69,00   | 7,08   | 41,00   | 4,21   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 64,00   | 6,57   | 80,00   | 8,21   | 48,00   | 4,93   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 76,00   | 7,80   | 96,00   | 9,85   | 57,00   | 5,85   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 97,00   | 9,96   | 122,00  | 12,52  | 72,00   | 7,39   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 121,00  | 12,42  | 152,00  | 15,60  | 90,00   | 9,24   |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 5,65   | PC=     | 7,08   | PC=     | 4,21   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 7,80   | PC'=    | 9,85   | PC'=    | 5,85   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 8,03   | ISC=    | 10,07  | ISC=    | 5,99   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC/1.0546  |         |        | ISC'=   | 7,40   | ISC'=   | 9,34   | ISC'=   | 5,55   |         |        |          |

Resultados adotados

8,03

10,07

5,99

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

**PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149**  
 Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
 Dados: 2021.05.07 11:27:20 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

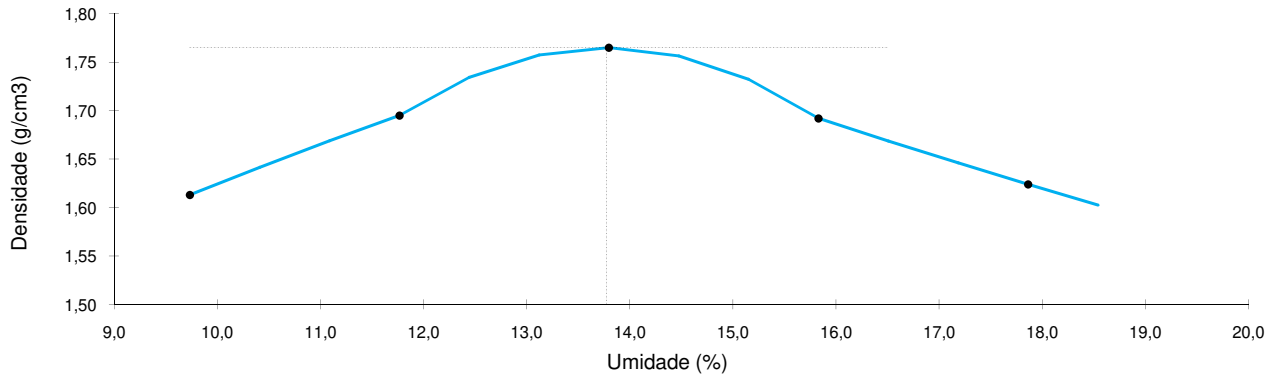
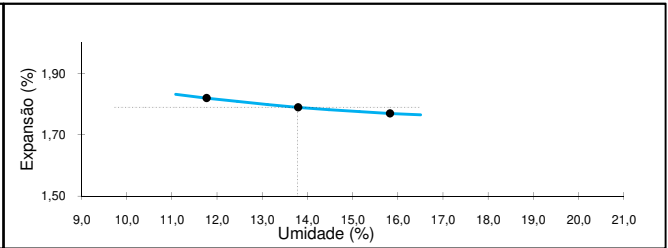
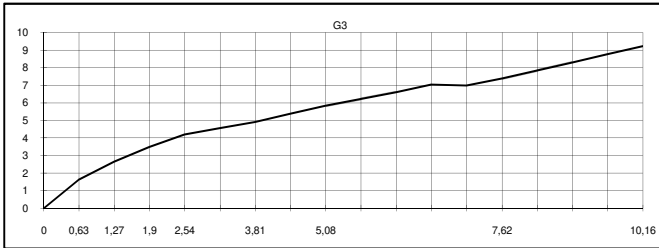
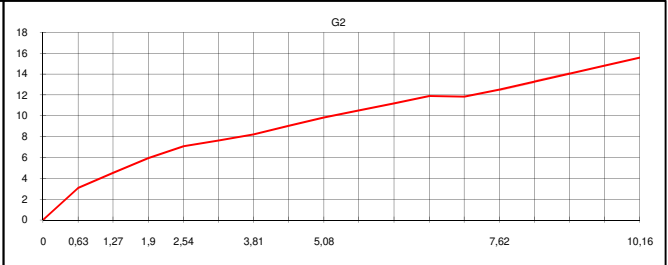
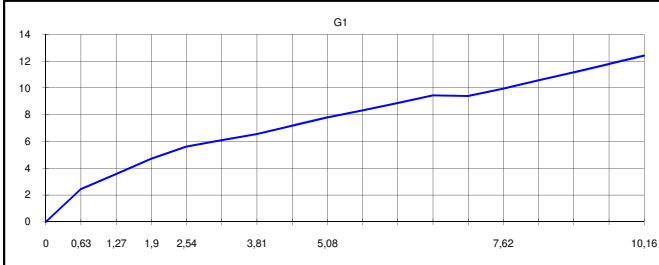
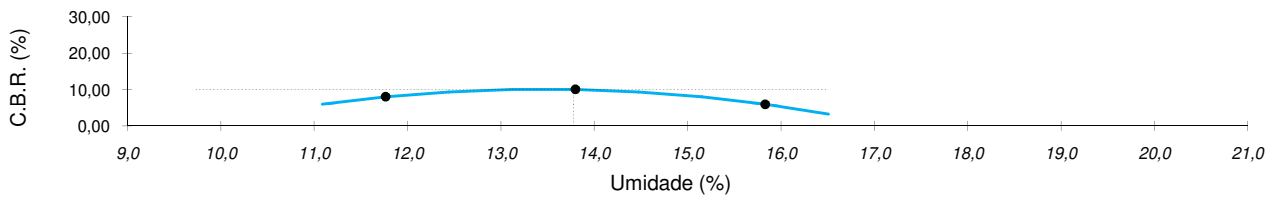


Gráfico - C.B.R (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

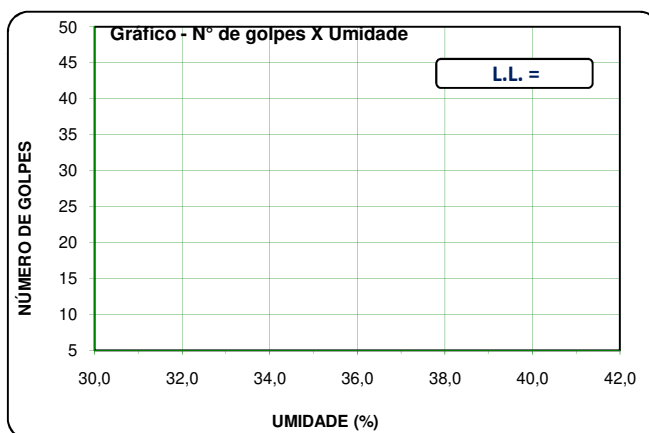
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 13,8  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 10,08 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,765 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,79  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|  |   |
|--|---|
| CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | Material: Argila arenosa, cor amarela com % retido. |
| OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | Coordenadas: 8247565,33 - 173570,66                 |
| LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| Rastreabilidade: ST-64   | Operador: Giovane                                   |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |
| Número de golpes          |  |  |   |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

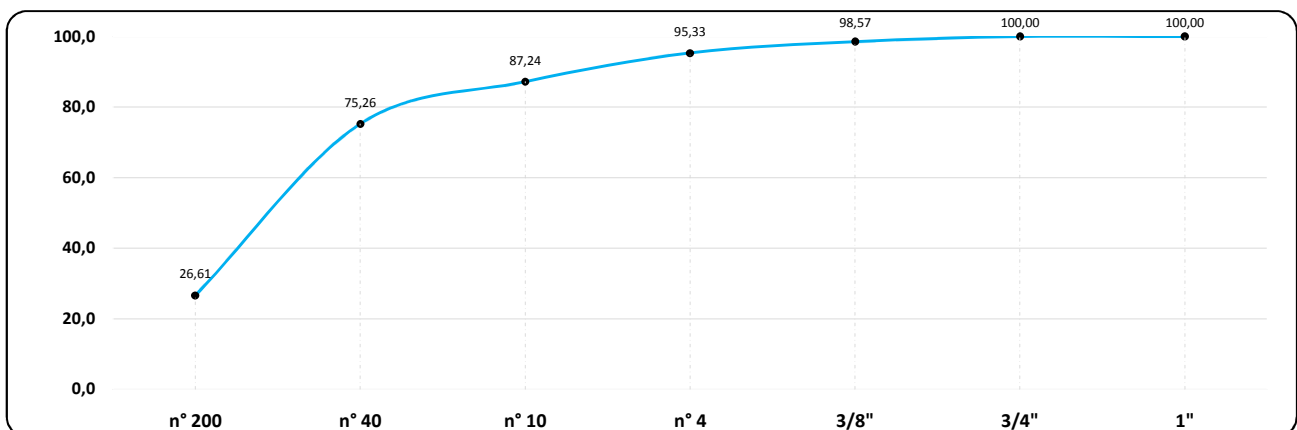


|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila arenosa, cor amarela com % retido. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247565,33 - 173570,66                 |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| Rastreabilidade: ST-64  | <b>Operador:</b> Giovane                                   |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 22    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 4,67   |
| Retido n° 10        | 125,06  | Cápsula + solo + água (g) | 69,03 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 8,09   |
| Passa n° 10, umida  | 874,94  | Cápsula + solo (g)        | 68,59 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 11,98  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,44  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 48,65  |
| Passa n° 10, seca   | 854,94  | Cápsula (g)               | 13,25 | Passante 0,075 mm          | 26,61  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 55,34 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,8   | Retido 0,075 mm            | 73,39  |
| Amostra total, seca | 99,21   | Fator de correção         | 0,992 |                            |        |

| Peneira (pol.) | Material retido |                  |                 | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total |                             |              |
| 3"             |                 |                  |                 |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                  |                 |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                  |                 |                             | 38,10        |
| 1"             | 0,00            |                  | 0,00            | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"           | 0,00            |                  | 0,00            | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                  |                 |                             | 12,70        |
| 3/8"           | 13,98           |                  | 1,43            | 98,57                       | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                  |                 |                             | 6,38         |
| n° 4           | 31,78           |                  | 3,24            | 95,33                       | 4,76         |
| n° 8           |                 |                  |                 |                             | 2,38         |
| n° 10          | 79,30           |                  | 8,09            | 87,24                       | 2,00         |
| n° 16          |                 |                  |                 |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                  |                 |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                  |                 |                             | 0,59         |
| n° 40          | 13,62           | 13,73            | 11,98           | 75,26                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                  |                 |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                  |                 |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                  |                 |                             | 0,15         |
| n° 200         | 55,33           | 55,77            | 48,65           | 26,61                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:58:53 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 65

Data: 30/03/2021

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa com retido, cor avermelhada. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247624,17 - 173965,92                         |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-65   | <b>Operador:</b> Giovane   |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 6,3          | 8,3          | 10,4         | 12,4         | 14,5         | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 4,00         | 6,00         | 8,00         | 10,00        | 12,00        | CAP. N°   | 18A   | 23    | PESO AM. SEC.       | 4893    |
| CILINDRO N°           | 99A          | 100A         | 6B           | 101A         | 102A         | CAP. + S. UM.   | 86,27 | 75,84 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8220         | 7952         | 9440         | 8354         | 7841         | CAP. + S. SEC.  | 84,85 | 74,36 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4740         | 4240         | 5430         | 4430         | 3986         | PESO ÁGUA   | 1,42  | 1,48  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3480         | 3712         | 4010         | 3924         | 3855         | TARA CAP.   | 13,36 | 12,65 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.080        | 2.070        | 2.096        | 2.087        | 2.098        | PESO S. SEC.  | 71,49 | 61,71 | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,673        | 1,793        | 1,913        | 1,880        | 1,837        | TEOR DE UM.   | 2,0   | 2,4   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 2,2   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 200          | 300          | 400          | 500          | 600          | <b>Hot<sup>1</sup>: 10,5 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,733 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 6,3          | 8,3          | 10,4         | 12,4         | 14,5         |   |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,574</b> | <b>1,655</b> | <b>1,733</b> | <b>1,672</b> | <b>1,605</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 30/03/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 31/03/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 01/04/2021    | 48 h  |      | 2,04 | 2,02 | 2,01 |      |
| 02/04/2021    | 72 h  |      | 2,06 | 2,03 | 2,02 |      |
| 03/04/2021    | 96 h  |      | 2,09 | 2,06 | 2,04 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,83 | 1,80 | 1,78 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 20,00   | 2,05   | 24,00   | 2,46   | 15,00   | 1,54   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 33,00   | 3,39   | 41,00   | 4,21   | 23,00   | 2,36   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 44,00   | 4,52   | 62,00   | 6,36   | 36,00   | 3,70   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 60,00   | 6,16   | 77,00   | 7,90   | 45,00   | 4,62   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 72,00   | 7,39   | 96,00   | 9,85   | 59,00   | 6,06   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 83,00   | 8,52   | 115,00  | 11,81  | 74,00   | 7,60   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 100,00  | 10,27  | 144,00  | 14,78  | 90,00   | 9,24   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 124,00  | 12,73  | 162,00  | 16,63  | 109,00  | 11,19  |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 6,16   | PC=     | 7,90   | PC=     | 4,62   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 8,52   | PC'=    | 11,81  | PC'=    | 7,60   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 8,76   | ISC=    | 11,24  | ISC=    | 6,57   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 8,08   | ISC'=   | 11,19  | ISC'=   | 7,20   |         |        |          |

Resultados adotados

8,76

11,24

7,20

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO HENRIQUE  
MAZONI:9885377  
5149

Assinado de forma digital  
por PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07  
11:28:49 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm<sup>3</sup>) X Umidade (%)

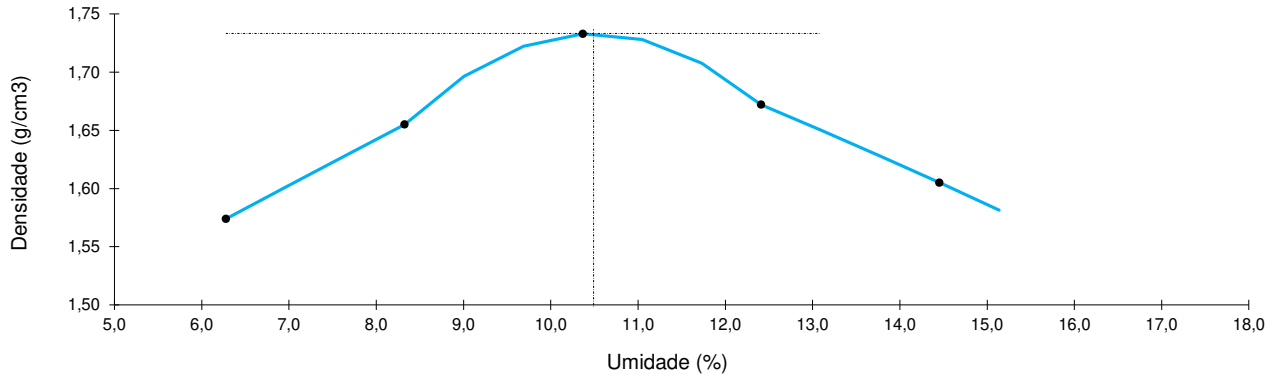
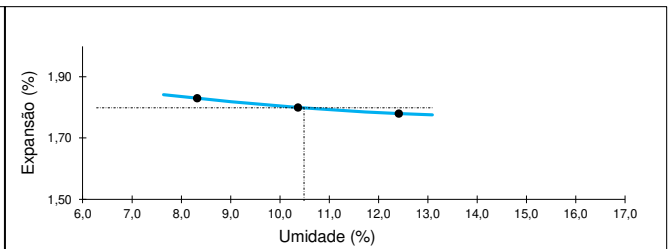
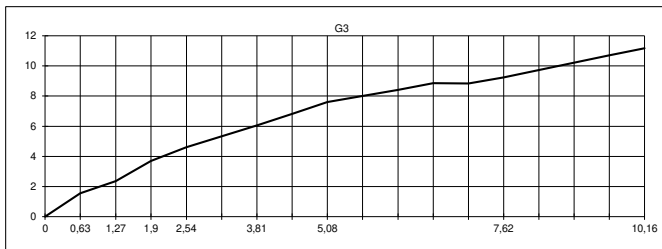
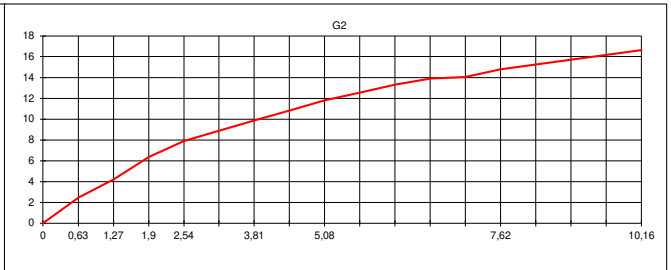
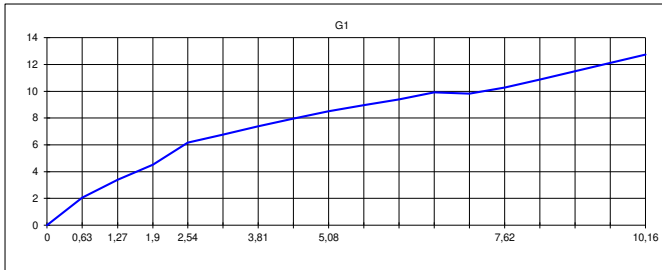
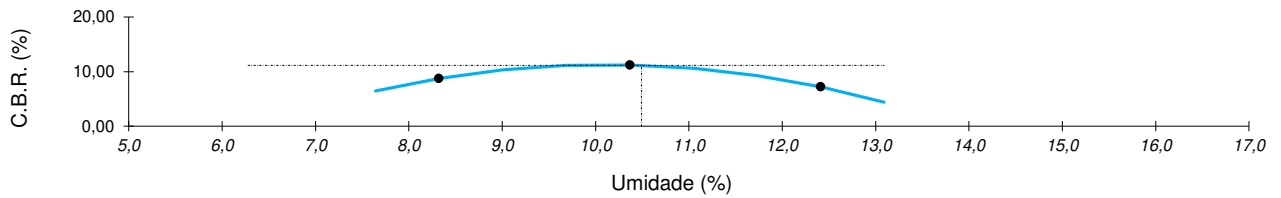


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 10,5  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 11,18 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,733 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,8   | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila silto arenosa com retido, cor avermelhada.

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8247624,17 - 173965,92

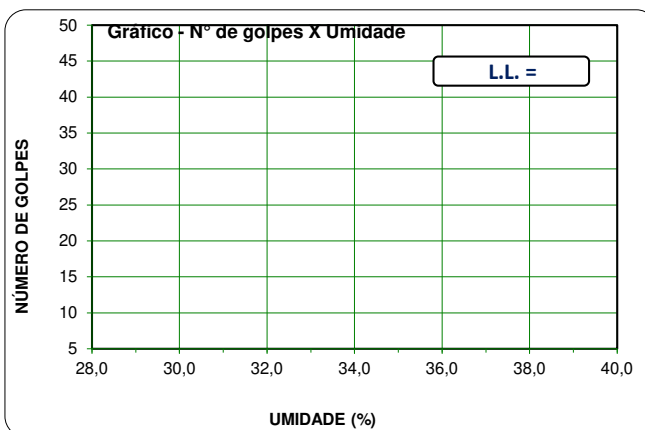
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-65

Operador: Giovane

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

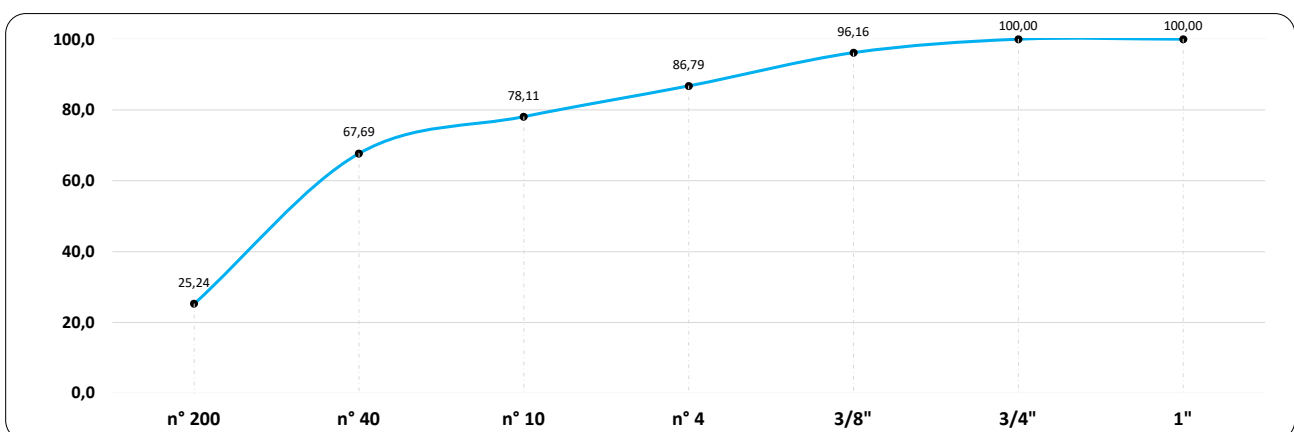
| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa com retido, cor avermelhada. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247624,17 - 173965,92                         |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| Rastreabilidade: ST-65  | <b>Operador:</b> Giovane   |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 67    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 13,21  |
| Retido n° 10        | 214,52  | Cápsula + solo + água (g) | 69,75 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 8,68   |
| Passa n° 10, umida  | 785,48  | Cápsula + solo (g)        | 69,10 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 10,42  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,65  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 42,45  |
| Passa n° 10, seca   | 765,48  | Cápsula (g)               | 14,08 | Passante 0,075 mm          | 25,24  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 55,02 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,2   | Retido 0,075 mm            | 74,76  |
| Amostra total, seca | 98,83   | Fator de correção         | 0,988 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 37,68           |                  | 3,84            | 3,84        | 96,16                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 91,75           |                  | 9,36            | 13,21       | 86,79                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 85,09           |                  | 8,68            | 21,89       | 78,11                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 13,19           | 13,35            | 10,42           | 32,31       | 67,69                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 53,71           | 54,34            | 42,45           | 74,76       | 25,24                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:988537751  
49

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:41:57 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silte com retido, cor rosa |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247652,75 - 174163,89         |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-66   | <b>Operador:</b> Giovane                           |

| Proctor: Normal       |       | Golpes: 12 |       |       |       |  | Obs.  |       |                            |         |
|-----------------------|-------|------------|-------|-------|-------|--|-------|-------|----------------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 3,1   | 5,2        | 7,2   | 9,2   | 11,2  | Higroscópica   |       |       | PESO AM. UM.               | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 2,00  | 4,00       | 6,00  | 8,00  | 10,00 | CAP. N°  | 51A   | 72A   | PESO AM. SEC.              | 4944    |
| CILINDRO N°           | 12A   | 13A        | 15A   | 14A   | 16A   | CAP. + S. UM.  | 91,66 | 86,99 | <b>Condições do ensaio</b> |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 7848  | 8161       | 9100  | 8856  | 7731  | CAP. + S. SEC.   | 90,82 | 86,24 | Proctor:                   | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4188  | 4260       | 4903  | 4744  | 3824  | PESO ÁGUA  | 0,84  | 0,75  | N° golpes:                 | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3660  | 3901       | 4197  | 4112  | 3907  | TARA CAP.  | 21,89 | 13,66 | N° camada:                 | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.077 | 2.073      | 2.096 | 2.086 | 2.054 | PESO S. SEC.   | 68,93 | 72,58 | H inicial:                 | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,762 | 1,882      | 2,002 | 1,971 | 1,902 | TEOR DE UM.  | 1,2   | 1,0   | Soquete:                   | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |       |            |       |       |       | MÉDIA  | 1,1   |       | Disco:                     | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 100   | 200        | 300   | 400   | 500   | <b>Hot<sup>1</sup>: 7,3 %<br/>Dmax<sup>2</sup>: 1,868 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                            |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |       |            |       |       |       |  |       |       |                            |         |
| PESO DA ÁGUA          |       |            |       |       |       |  |       |       |                            |         |
| TARA DA CÁPSULA       |       |            |       |       |       |  |       |       |                            |         |
| PESO DO SOLO SECO     |       |            |       |       |       |  |       |       |                            |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 3,1   | 5,2        | 7,2   | 9,2   | 11,2  | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                    |       |       |                            |         |
| DENSIDADE SECA        | 1,708 | 1,789      | 1,868 | 1,805 | 1,710 |  |       |       |                            |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 22/03/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 23/03/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 24/03/2021    | 48 h  |      | 2,02 | 2,02 | 2,01 |      |
| 25/03/2021    | 72 h  |      | 2,06 | 2,04 | 2,02 |      |
| 26/03/2021    | 96 h  |      | 2,08 | 2,05 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,82 | 1,79 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 17,00   | 1,75   | 22,00   | 2,26   | 15,00   | 1,54   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 33,00   | 3,39   | 41,00   | 4,21   | 27,00   | 2,77   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 52,00   | 5,34   | 68,00   | 6,98   | 40,00   | 4,11   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 65,00   | 6,67   | 98,00   | 10,06  | 51,00   | 5,24   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 85,00   | 8,73   | 127,00  | 13,04  | 68,00   | 6,98   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 104,00  | 10,68  | 162,00  | 16,63  | 88,00   | 9,03   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 126,00  | 12,93  | 201,00  | 20,63  | 110,00  | 11,29  |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 159,00  | 16,32  | 255,00  | 26,18  | 130,00  | 13,35  |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 6,67   | PC=     | 10,06  | PC=     | 5,24   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 10,68  | PC'=    | 16,63  | PC'=    | 9,03   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 9,49   | ISC=    | 14,31  | ISC=    | 7,45   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 10,12  | ISC'=   | 15,77  | ISC'=   | 8,57   |         |        |          |

**Resultados adotados** **10,12** **15,77** **8,57**

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

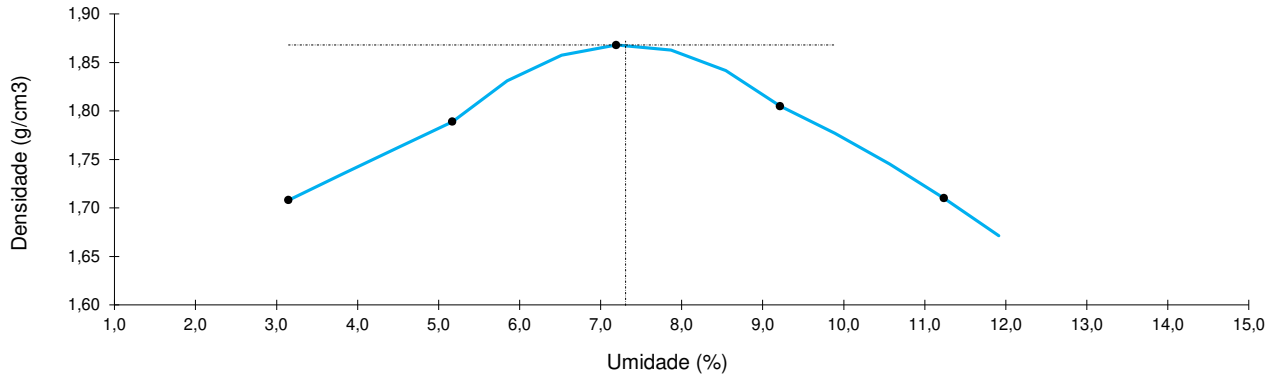
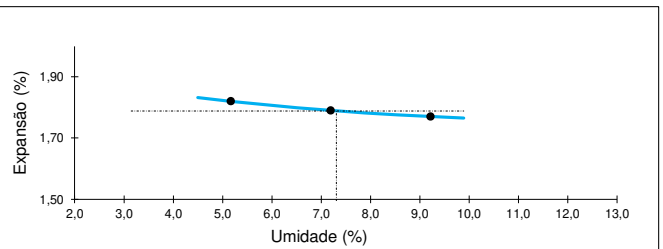
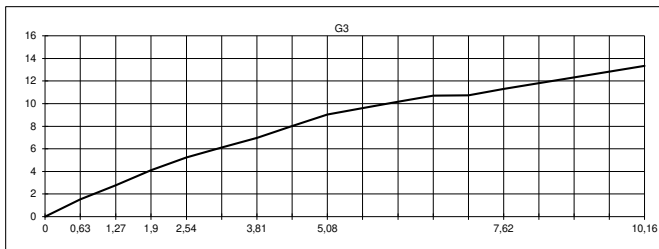
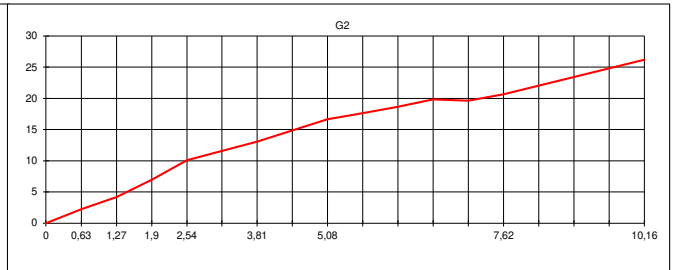
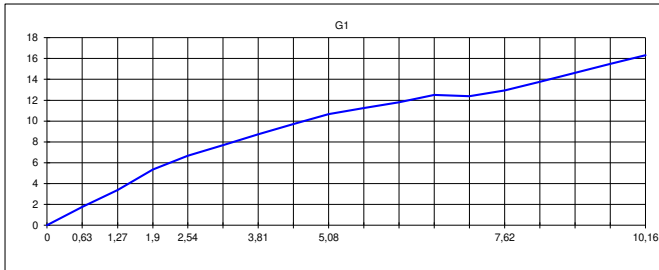
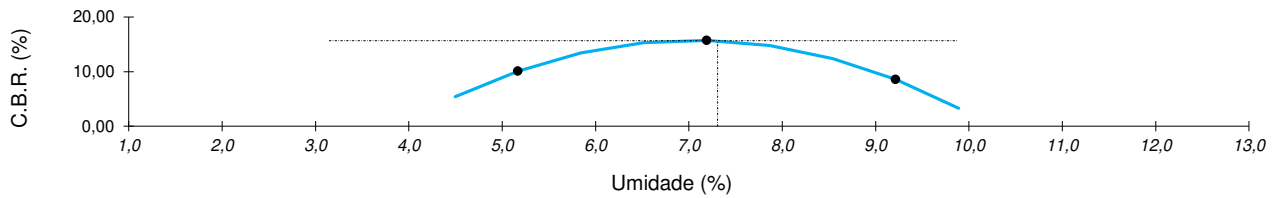


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

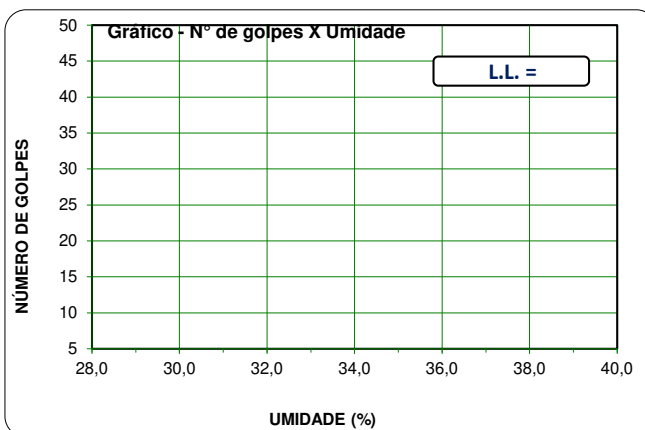
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 7,3   | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 15,71 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,868 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,79  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silte com retido, cor rosa |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247652,75 - 174163,89         |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-66   | <b>Operador:</b> Giovane                           |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |
| Número de golpes          |  |  |   |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

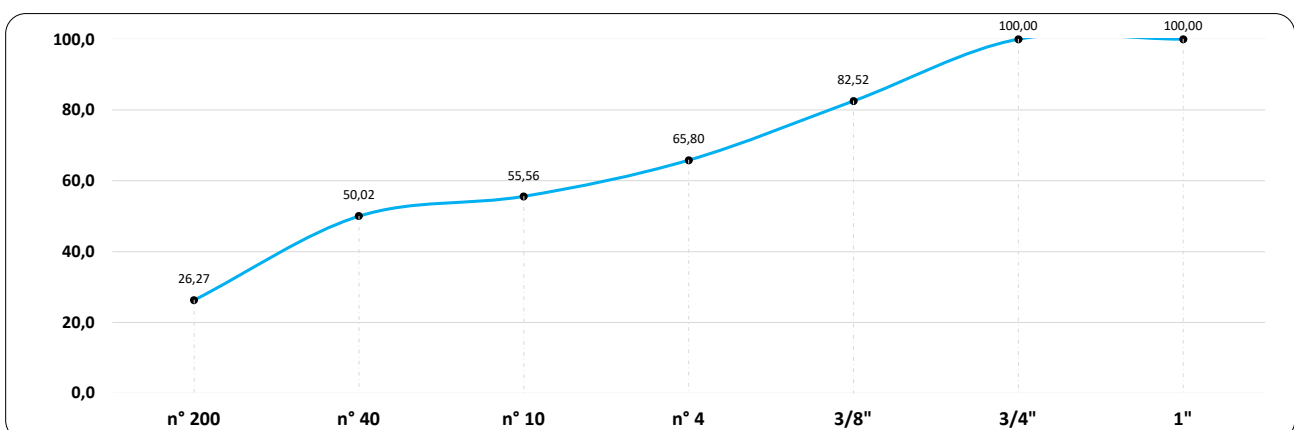


|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silte com retido, cor rosa |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247652,75 - 174163,89         |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-66   | <b>Operador:</b> Giovane                           |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 72A   | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 34,20  |
| Retido n° 10        | 435,47  | Cápsula + solo + água (g) | 73,76 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 10,24  |
| Passa n° 10, umida  | 564,53  | Cápsula + solo (g)        | 73,31 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 5,55   |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,45  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 23,75  |
| Passa n° 10, seca   | 544,53  | Cápsula (g)               | 12,02 | Passante 0,075 mm          | 26,27  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 61,29 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,7   | Retido 0,075 mm            | 73,73  |
| Amostra total, seca | 99,27   | Fator de correção         | 0,993 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 171,33          |                  | 17,48           | 17,48       | 82,52                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 163,81          |                  | 16,72           | 34,20       | 65,80                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 100,33          |                  | 10,24           | 44,44       | 55,56                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 9,91            | 9,98             | 5,55            | 49,98       | 50,02                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 42,43           | 42,74            | 23,75           | 73,73       | 26,27                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE MAZONI:9885377  
5149

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:53:43  
-03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 67

Data: 22/03/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com retido, cor rosa |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247662,73 - 174282,70  |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-67   | <b>Operador:</b> Giovane                    |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 10,8         | 12,9         | 15,0         | 17,1         | 19,2         | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 6,00         | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | CAP. N°   | 13A   | 37A   | PESO AM. SEC.       | 4782    |
| CILINDRO N°           | 29A          | 30A          | 1A           | 31A          | 32A          | CAP. + S. UM.   | 94,98 | 94,72 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8086         | 8397         | 9185         | 8957         | 8812         | CAP. + S. SEC.  | 91,37 | 91,33 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4220         | 4330         | 4732         | 4740         | 4644         | PESO ÁGUA   | 3,61  | 3,39  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3866         | 4067         | 4453         | 4217         | 4168         | TARA CAP.   | 14,46 | 14,43 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.082        | 2.057        | 2.124        | 2.060        | 2.087        | PESO S. SEC.  | 76,91 | 76,9  | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,857        | 1,977        | 2,097        | 2,047        | 1,997        | TEOR DE UM.   | 4,7   | 4,4   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 4,6   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 300          | 400          | 500          | 600          | 700          | <b>Hot<sup>1</sup>: 15,0 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,823 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 10,8         | 12,9         | 15,0         | 17,1         | 19,2         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,676</b> | <b>1,751</b> | <b>1,823</b> | <b>1,748</b> | <b>1,676</b> |   |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 22/03/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 23/03/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 24/03/2021    | 48 h  |      | 2,02 | 2,02 | 2,01 |      |
| 25/03/2021    | 72 h  |      | 2,04 | 2,03 | 2,02 |      |
| 26/03/2021    | 96 h  |      | 2,06 | 2,04 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,80 | 1,78 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 18,00   | 1,85   | 26,00   | 2,67   | 14,00   | 1,44   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 35,00   | 3,59   | 51,00   | 5,24   | 25,00   | 2,57   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 50,00   | 5,13   | 69,00   | 7,08   | 39,00   | 4,00   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 66,00   | 6,78   | 91,00   | 9,34   | 52,00   | 5,34   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 88,00   | 9,03   | 122,00  | 12,52  | 64,00   | 6,57   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 110,00  | 11,29  | 165,00  | 16,94  | 80,00   | 8,21   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 146,00  | 14,99  | 204,00  | 20,94  | 101,00  | 10,37  |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 174,00  | 17,86  | 244,00  | 25,05  | 136,00  | 13,96  |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 6,78   | PC=     | 9,34   | PC=     | 5,34   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 11,29  | PC'=    | 16,94  | PC'=    | 8,21   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 9,64   | ISC=    | 13,29  | ISC=    | 7,59   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 10,71  | ISC'=   | 16,06  | ISC'=   | 7,79   |         |        |          |

Resultados adotados

10,71

16,06

7,79

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO  
HENRIQUE  
MAZONI:98853  
775149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07 11:40:18 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

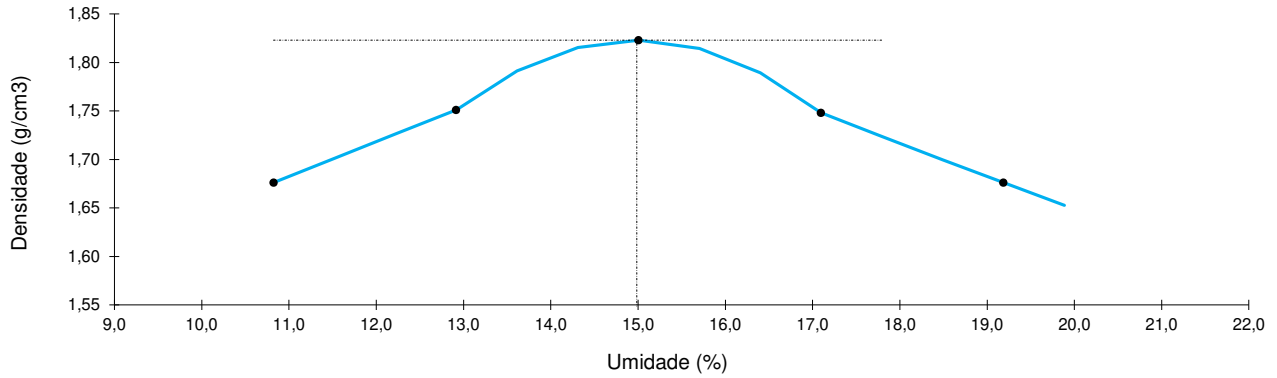
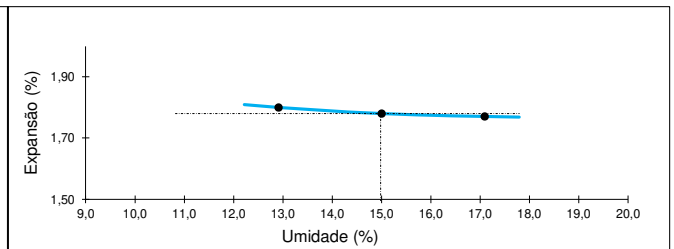
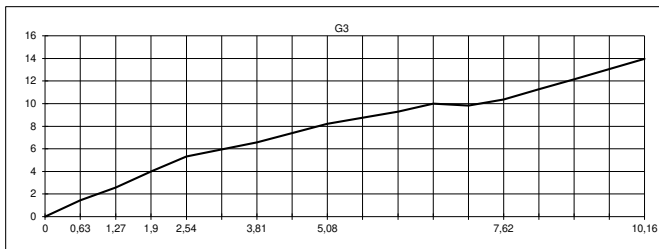
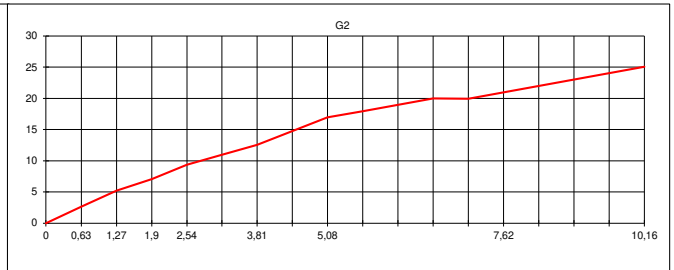
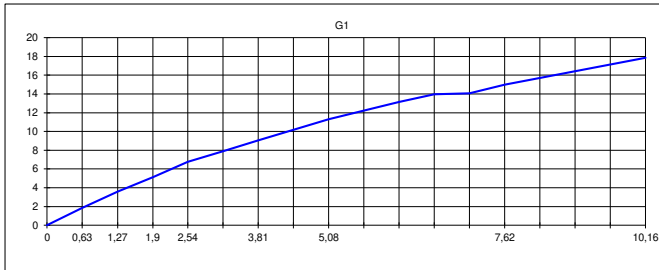
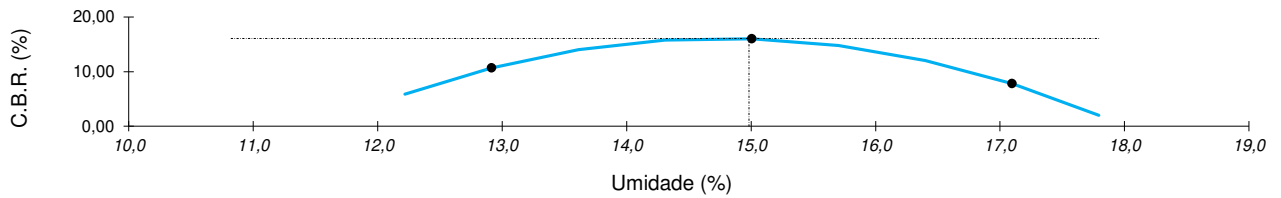


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 15,0  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 16,08 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,823 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,78  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Silte com retido, cor rosa

OBRA: CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8247662,73 - 174282,70

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-67

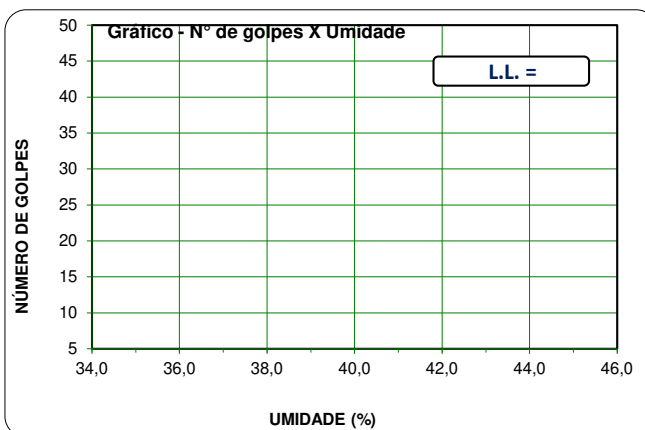
Operador: Giovane

### Limite de Liquidez

|                           |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |
| Número de golpes          |  |  |   |

### Limite de Plasticidade

|                           |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |



### Massa específica real

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

### ÍNDICE DE PLASTICIDADE

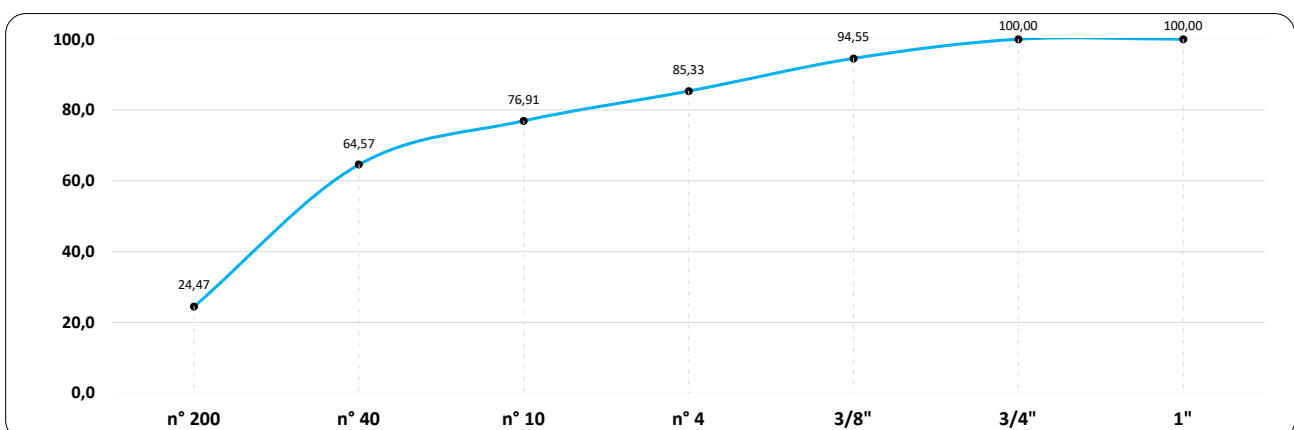
|                        |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com retido, cor rosa |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247662,73 - 174282,70  |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-67   | <b>Operador:</b> Giovane                    |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 77A   | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 14,67  |
| Retido n° 10        | 226,26  | Cápsula + solo + água (g) | 81,00 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 8,42   |
| Passa n° 10, umida  | 773,74  | Cápsula + solo (g)        | 78,91 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 12,34  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 2,09  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 40,10  |
| Passa n° 10, seca   | 753,74  | Cápsula (g)               | 19,30 | Passante 0,075 mm          | 24,47  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 59,61 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 3,5   | Retido 0,075 mm            | 75,53  |
| Amostra total, seca | 96,61   | Fator de correção         | 0,966 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 53,39           |                  | 5,45            | 5,45        | 94,55                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 90,39           |                  | 9,22            | 14,67       | 85,33                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 82,48           |                  | 8,42            | 23,09       | 76,91                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 15,50           | 16,04            | 12,34           | 35,43       | 64,57                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 50,37           | 52,14            | 40,10           | 75,53       | 24,47                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



**PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149**

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:55:26 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 68

Data: 18/02/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa com retido, cor rosada. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247855,92 - 174224,44              |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-68   | <b>Operador:</b> Jean                                   |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |        |                            |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|--------|----------------------------|
| UMIDADE CALCULADA     | 7,0          | 9,1          | 11,1         | 13,1         | 15,1         | Higroscópica  |       |        | PESO AM. UM. 5.000         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 6,00         | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | CAP. N°   | 27    | 53     | PESO AM. SEC. 4951         |
| CILINDRO N°           | 19           | 31           | 102          | 57           | 48           | CAP. + S. UM.   | 96,61 | 100,77 | <b>Condições do ensaio</b> |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8876         | 9025         | 9215         | 9890         | 9195         | CAP. + S. SEC.  | 95,86 | 99,94  | Proctor: NORMAL            |
| PESO DO CILINDRO      | 4745         | 4590         | 4520         | 5394         | 4745         | PESO ÁGUA   | 0,75  | 0,83   | N° golpes: 12              |
| SOLO UMIDO            | 4131         | 4435         | 4695         | 4496         | 4450         | TARA CAP.   | 13,53 | 21,80  | N° camada: 5               |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.131        | 2.110        | 2.155        | 2.078        | 2.087        | PESO S. SEC.  | 82,33 | 78,14  | H inicial: 11,45           |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,939        | 2,102        | 2,179        | 2,164        | 2,132        | TEOR DE UM.   | 0,9   | 1,1    | Soquete: 4,5 LBS           |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 1,0   |        | Disco: 2 1/2 "             |
| ÁGUA ADICIONADA       | 300          | 400          | 500          | 600          | 700          | <b>Hot<sup>1</sup>: 10,9 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,962 g/cm<sup>3</sup></b> |       |        |                            |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |        |                            |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |        |                            |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |        |                            |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |        |                            |
| TEOR DE UMIDADE       | 7,0          | 9,1          | 11,1         | 13,1         | 15,1         |   |       |        |                            |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,811</b> | <b>1,927</b> | <b>1,962</b> | <b>1,913</b> | <b>1,852</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |        |                            |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 28/12/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 29/12/2020    | 24 h  |      | 2,04 | 2,01 | 2,00 |      |
| 30/12/2020    | 48 h  |      | 2,05 | 2,02 | 2,02 |      |
| 31/12/2020    | 72 h  |      | 2,08 | 2,05 | 2,04 |      |
| 01/01/2021    | 96 h  |      | 2,09 | 2,06 | 2,04 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,83 | 1,80 | 1,78 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press.   |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 45,00   | 4,62   | 59,00   | 6,06   | 23,00   | 2,36   |         |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 71,00   | 7,29   | 86,00   | 8,83   | 39,00   | 4,00   |         |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 88,00   | 9,03   | 104,00  | 10,68  | 50,00   | 5,13   |         |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 102,00  | 10,47  | 119,00  | 12,22  | 61,00   | 6,26   |         |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 115,00  | 11,81  | 137,00  | 14,06  | 72,00   | 7,39   |         |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 123,00  | 12,63  | 146,00  | 14,99  | 82,00   | 8,42   |         |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 132,00  | 13,55  | 160,00  | 16,42  | 94,00   | 9,65   |         |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 142,00  | 14,58  | 175,00  | 17,96  | 106,00  | 10,88  |         |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 10,47  | PC=     | 12,22  | PC=     | 6,26   |         |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 12,63  | PC'=    | 14,99  | PC'=    | 8,42   |         |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 14,89  | ISC=    | 17,37  | ISC=    | 8,91   |         |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 11,97  | ISC'=   | 14,21  | ISC'=   | 7,98   |         |          |

Resultados adotados

14,89

17,37

8,91

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcos@beiro@jetroengenharia.com

PAULO HENRIQUE Assinado de forma digital  
por PAULO HENRIQUE  
MAZONI:9885377  
5149  
Mazoni:98853775149  
Dados: 2021.05.07 11:32:17  
-03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

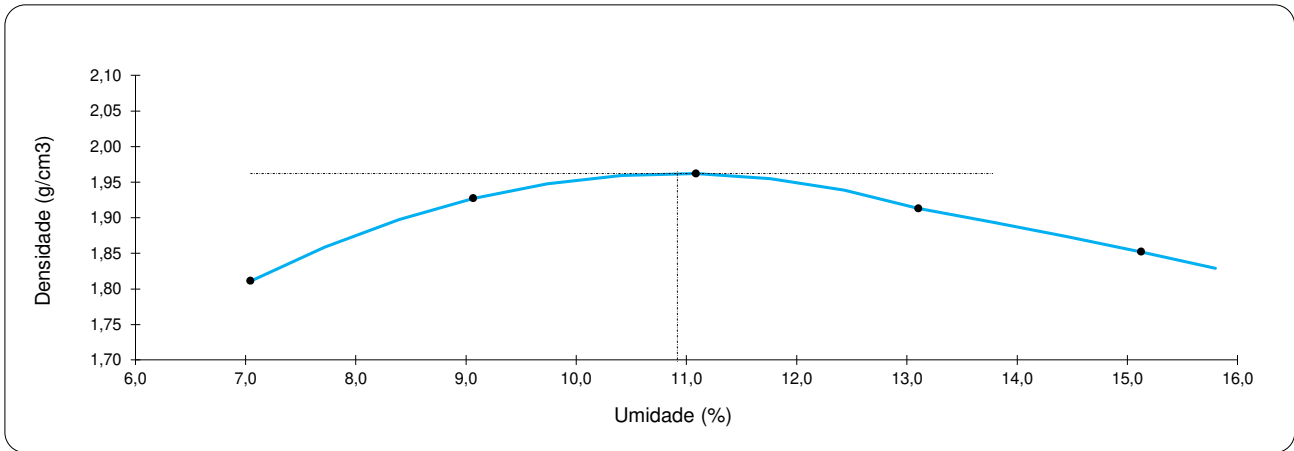
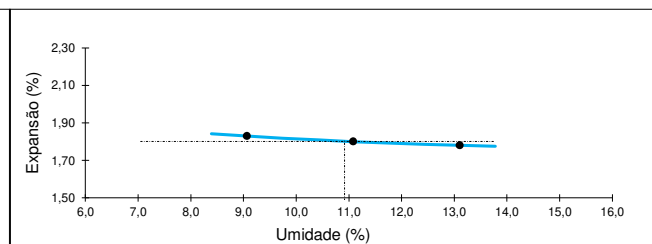
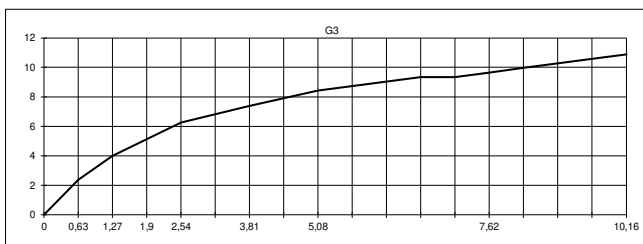
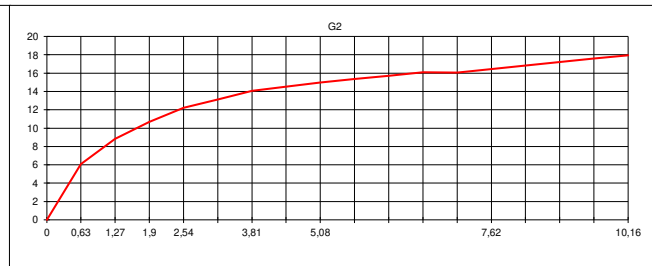
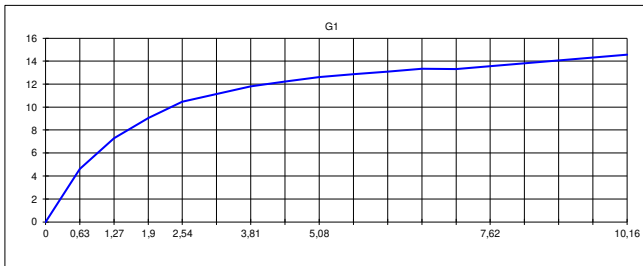
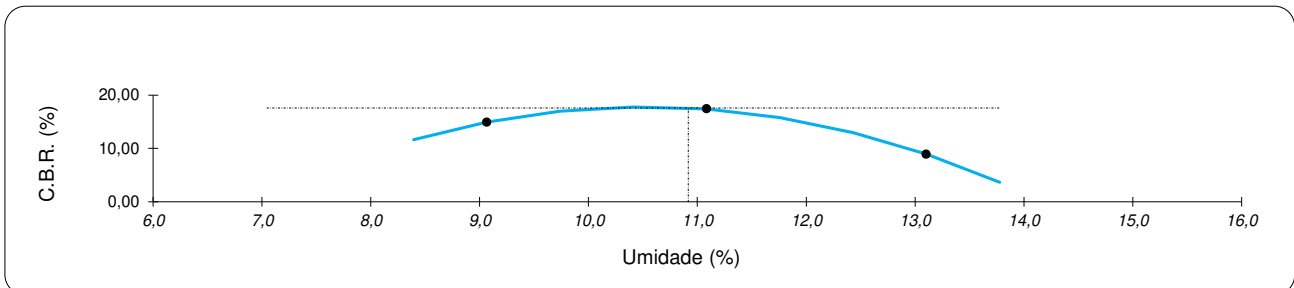


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 10,9  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 17,59 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,962 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,8   | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila siltosa com retido, cor rosada.

OBRA: CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8247855,92 - 174224,44

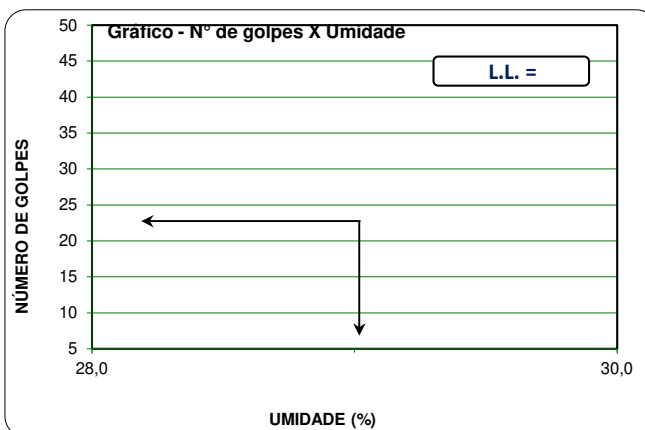
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-68

Operador: Jean

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

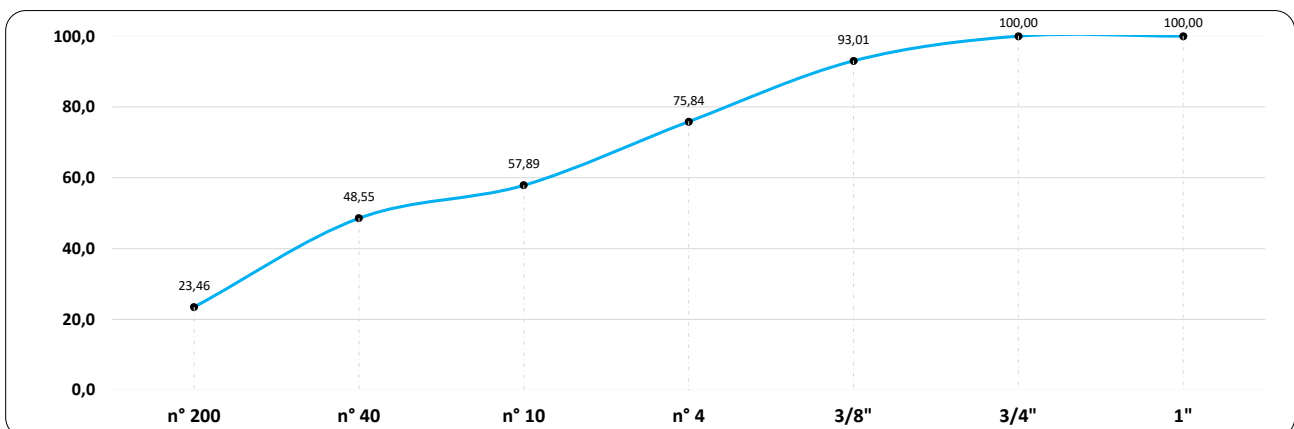


|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa com retido, cor rosada. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247855,92 - 174224,44              |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-68   | <b>Operador:</b> Jean                                   |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 5     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 24,16  |
| Retido n° 10        | 412,64  | Cápsula + solo + água (g) | 98,43 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 17,94  |
| Passa n° 10, umida  | 587,36  | Cápsula + solo (g)        | 98,01 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 16,14  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,42  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm |        |
| Passa n° 10, seca   | 567,36  | Cápsula (g)               | 14,06 | Passante 0,075 mm          | 23,46  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 83,95 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,5   | Retido 0,075 mm            | 76,54  |
| Amostra total, seca | 99,50   | Fator de correção         | 0,995 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |                             |              |  |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|--|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 | % passante da amostra total | Peneira (mm) |  |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total |                             |              |  |
| 3"                     |                 |                  |                 |                             | 76,20        |  |
| 2"                     |                 |                  |                 |                             | 50,80        |  |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |                             | 38,10        |  |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00                        | 25,40        |  |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00                        | 19,10        |  |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |                             | 12,70        |  |
| 3/8"                   | 68,47           |                  | 6,99            | 6,99                        | 9,52         |  |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |                             | 6,38         |  |
| n° 4                   | 168,33          |                  | 17,18           | 24,16                       | 4,76         |  |
| n° 8                   |                 |                  |                 |                             | 2,38         |  |
| n° 10                  | 175,84          |                  | 17,94           | 42,11                       | 2,00         |  |
| n° 16                  |                 |                  |                 |                             | 1,19         |  |
| n° 20                  |                 |                  |                 |                             | 0,80         |  |
| n° 30                  |                 |                  |                 |                             | 0,59         |  |
| n° 40                  | 16,06           | 16,14            | 9,34            | 51,45                       | 0,42         |  |
| n° 50                  |                 |                  |                 |                             | 0,30         |  |
| n° 80                  |                 |                  |                 |                             | 0,18         |  |
| n° 100                 |                 |                  |                 |                             | 0,15         |  |
| n° 200                 | 43,13           | 43,35            | 25,09           | 76,54                       | 0,074        |  |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



**PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149**  
**5149**

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
 Dados: 2021.05.06 16:06:01

Paulo Henrique Mazoni  
 E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
 Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 69

Data: 18/02/2021

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte cor amarelada.      |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247730,24 - 173355,87 |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-69   | <b>Operador:</b> Jean                      |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |        |                            |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|--------|----------------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 13,1         | 15,2         | 17,3         | 19,3         | 21,4         | Higroscópica  |       |        | PESO AM. UM.               | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | 18,00        | CAP. N°   | 2     | 75     | PESO AM. SEC.              | 4861    |
| CILINDRO N°           | 56           | 13           | 46           | 19           | 58           | CAP. + S. UM.   | 94,62 | 101,26 | <b>Condições do ensaio</b> |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8408         | 9342         | 9215         | 8932         | 9404         | CAP. + S. SEC.  | 92,43 | 98,95  | Proctor:                   | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4850         | 5435         | 5025         | 4745         | 5506         | PESO ÁGUA   | 2,19  | 2,31   | N° golpes:                 | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3558         | 3907         | 4190         | 4187         | 3898         | TARA CAP.   | 14,05 | 19,53  | N° camada:                 | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.149        | 2.079        | 2.131        | 2.131        | 2.087        | PESO S. SEC.  | 78,38 | 79,42  | H inicial:                 | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,656        | 1,879        | 1,966        | 1,965        | 1,868        | TEOR DE UM.   | 2,8   | 2,9    | Soquete:                   | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 2,9   |        | Disco:                     | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 500          | 600          | 700          | 800          | 900          | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"><b>Hot<sup>1</sup>: 17,5 %</b><br/><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,677 g/cm<sup>3</sup></b></div> |       |        |                            |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |        |                            |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |        |                            |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |        |                            |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |        |                            |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 13,1         | 15,2         | 17,3         | 19,3         | 21,4         |   |       |        |                            |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,464</b> | <b>1,631</b> | <b>1,677</b> | <b>1,647</b> | <b>1,539</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima   |       |        |                            |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 18/12/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 19/12/2020    | 24 h  |      | 2,08 | 2,08 | 2,04 |      |
| 20/12/2020    | 48 h  |      | 2,11 | 2,11 | 2,08 |      |
| 21/12/2020    | 72 h  |      | 2,15 | 2,14 | 2,11 |      |
| 22/12/2020    | 96 h  |      | 2,20 | 2,17 | 2,13 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,92 | 1,90 | 1,86 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 10,00   | 1,03   | 19,00   | 1,95   | 6,00    | 0,62   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 19,00   | 1,95   | 34,00   | 3,49   | 16,00   | 1,64   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 29,00   | 2,98   | 50,00   | 5,13   | 25,00   | 2,57   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 42,00   | 4,31   | 62,00   | 6,36   | 33,00   | 3,39   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 67,00   | 6,88   | 83,00   | 8,52   | 45,00   | 4,62   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 86,00   | 8,83   | 106,00  | 10,88  | 58,00   | 5,95   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 109,00  | 11,19  | 135,00  | 13,86  | 79,00   | 8,11   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 121,00  | 12,42  | 164,00  | 16,84  | 90,00   | 9,24   |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 4,31   | PC=     | 6,36   | PC=     | 3,39   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 8,83   | PC'=    | 10,88  | PC'=    | 5,95   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 6,13   | ISC=    | 9,05   | ISC=    | 4,82   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 8,37   | ISC'=   | 10,32  | ISC'=   | 5,65   |         |        |          |

Resultados adotados

8,37

10,32

5,65

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO HENRIQUE  
MAZONI:9885377  
5149

Assinado de forma digital  
por PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07  
11:33:59 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm<sup>3</sup>) X Umidade (%)

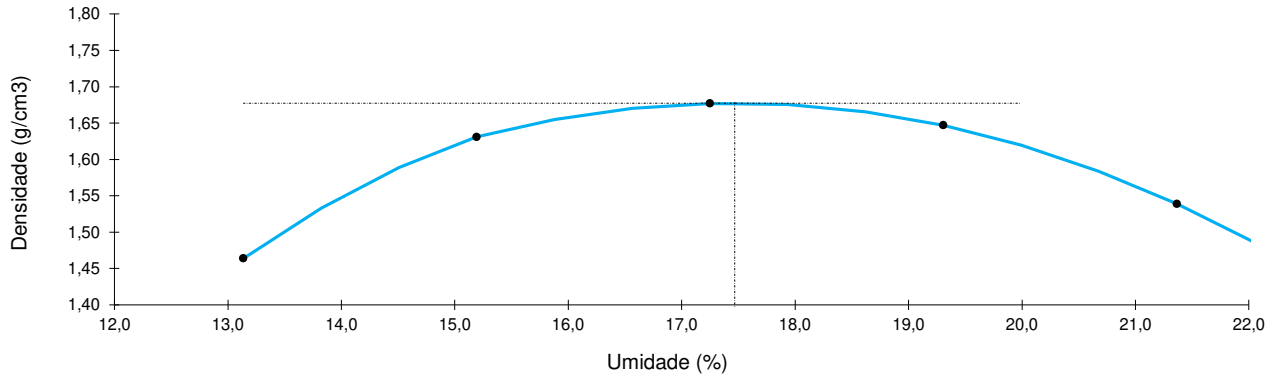
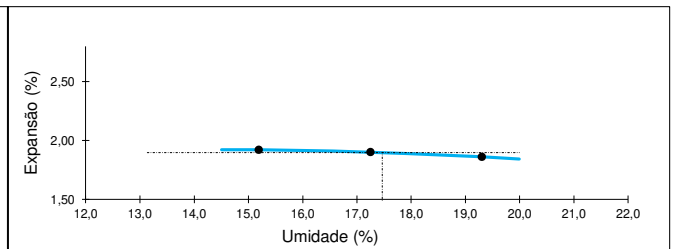
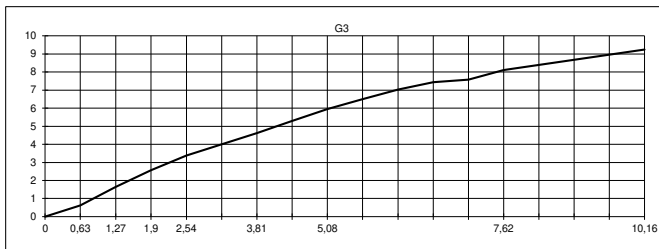
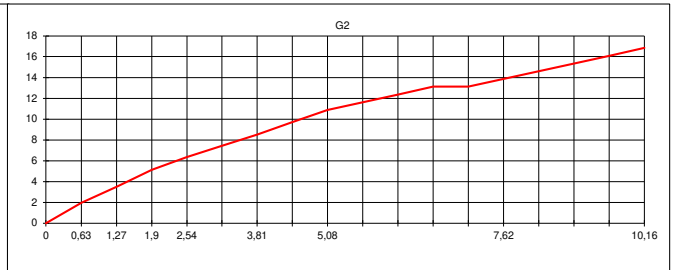
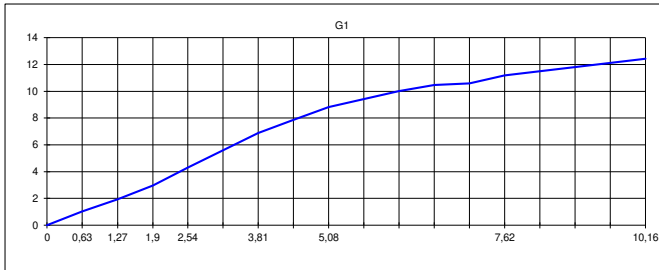
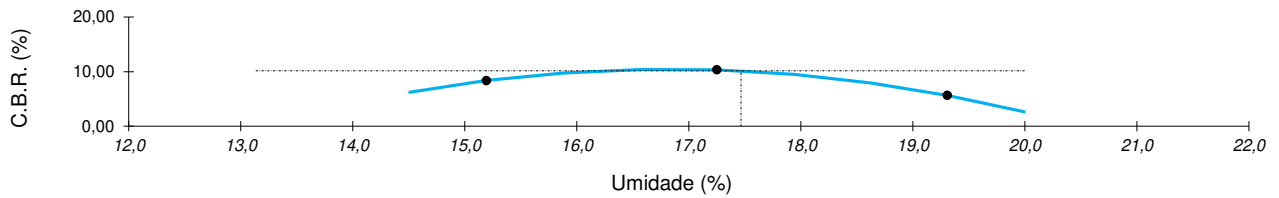


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 17,5  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 10,14 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,677 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,9   | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Silte cor amarelada.

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8247730,24 - 173355,87

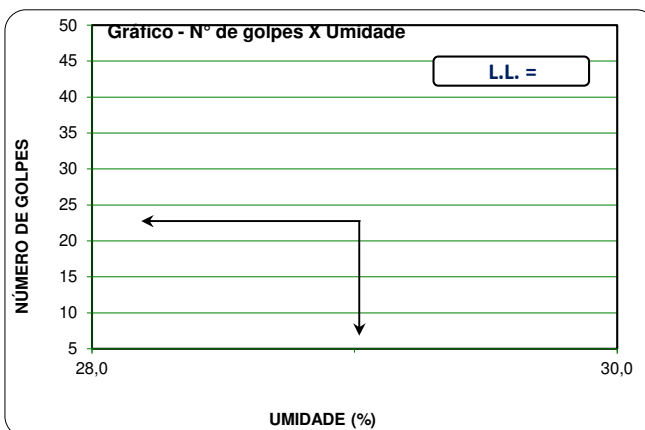
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-69

Operador: Jean

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

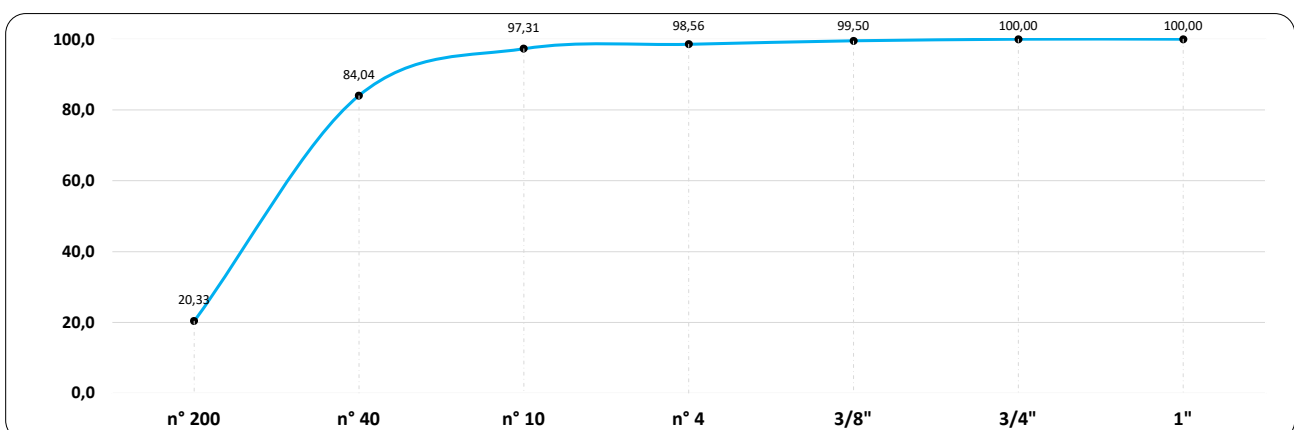
| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte cor amarelada.      |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247730,24 - 173355,87 |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-69   | <b>Operador:</b> Jean                      |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 192   | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 1,44   |
| Retido n° 10        | 26,35   | Cápsula + solo + água (g) | 87,23 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 1,25   |
| Passa n° 10, umida  | 973,65  | Cápsula + solo (g)        | 85,50 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 13,64  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 1,73  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 63,71  |
| Passa n° 10, seca   | 953,65  | Cápsula (g)               | 13,53 | Passante 0,075 mm          | 20,33  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 71,97 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 2,4   | Retido 0,075 mm            | 79,67  |
| Amostra total, seca | 97,65   | Fator de correção         | 0,977 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 4,87            |                  | 0,50            | 0,50        | 99,50                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 9,21            |                  | 0,94            | 1,44        | 98,56                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 12,27           |                  | 1,25            | 2,69        | 97,31                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 13,32           | 13,64            | 13,27           | 15,96       | 84,04                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 63,93           | 65,47            | 63,71           | 79,67       | 20,33                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:988537751  
49

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 16:07:30 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 71

Data: 15/03/2021

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com pedregulho, cor amarelado |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247828,63 - 173699,38           |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-71   | <b>Operador:</b> Jean                                |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |        |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|--------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 18,7         | 20,8         | 22,8         | 24,9         | 27,0         | Higroscópica  |       |        | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 14,00        | 16,00        | 18,00        | 20,00        | 22,00        | CAP. N°   | 39    | 98     | PESO AM. SEC.       | 4803    |
| CILINDRO N°           | 19           | 29           | 14           | 34           | 23           | CAP. + S. UM.   | 83,98 | 102,27 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8412         | 8915         | 9000         | 8732         | 8498         | CAP. + S. SEC.  | 81,20 | 99,26  | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4745         | 5016         | 4864         | 4619         | 4526         | PESO ÁGUA   | 2,78  | 3,01   | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3667         | 3899         | 4136         | 4113         | 3972         | TARA CAP.   | 11,85 | 27,79  | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.131        | 2.087        | 2.086        | 2.151        | 2.151        | PESO S. SEC.  | 69,35 | 71,47  | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,721        | 1,868        | 1,983        | 1,912        | 1,847        | TEOR DE UM.   | 4,0   | 4,2    | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 4,1   |        | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 700          | 800          | 900          | 1000         | 1100         | <b>Hot<sup>1</sup>: 22,7 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,614 g/cm<sup>3</sup></b> |       |        |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |        |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |        |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |        |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |        |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 18,7         | 20,8         | 22,8         | 24,9         | 27,0         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |        |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,450</b> | <b>1,547</b> | <b>1,614</b> | <b>1,530</b> | <b>1,454</b> |   |       |        |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 25/01/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 26/01/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,00 |      |
| 27/01/2021    | 48 h  |      | 2,05 | 2,03 | 2,01 |      |
| 28/01/2021    | 72 h  |      | 2,09 | 2,06 | 2,04 |      |
| 29/01/2021    | 96 h  |      | 2,14 | 2,10 | 2,07 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,87 | 1,83 | 1,81 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 11,00   | 1,13   | 16,00   | 1,64   | 8,00    | 0,82   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 19,00   | 1,95   | 26,00   | 2,67   | 15,00   | 1,54   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 28,00   | 2,87   | 38,00   | 3,90   | 22,00   | 2,26   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 35,00   | 3,59   | 51,00   | 5,24   | 28,00   | 2,87   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 45,00   | 4,62   | 66,00   | 6,78   | 37,00   | 3,80   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 54,00   | 5,54   | 82,00   | 8,42   | 45,00   | 4,62   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 80,00   | 8,21   | 106,00  | 10,88  | 66,00   | 6,78   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 114,00  | 11,70  | 133,00  | 13,65  | 89,00   | 9,14   |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 3,59   | PC=     | 5,24   | PC=     | 2,87   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 5,54   | PC'=    | 8,42   | PC'=    | 4,62   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 5,11   | ISC=    | 7,45   | ISC=    | 4,09   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 5,26   | ISC'=   | 7,98   | ISC'=   | 4,38   |         |        |          |

Resultados adotados

5,26

7,98

4,38

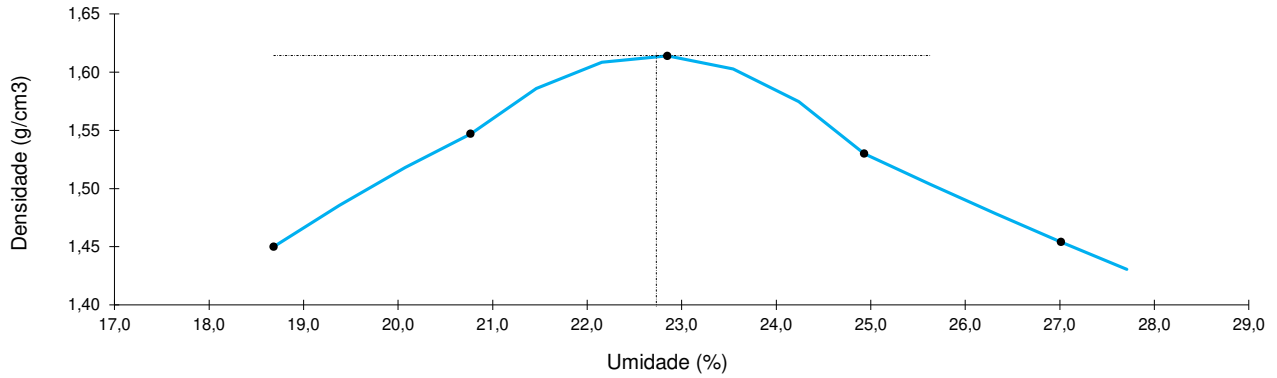
Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

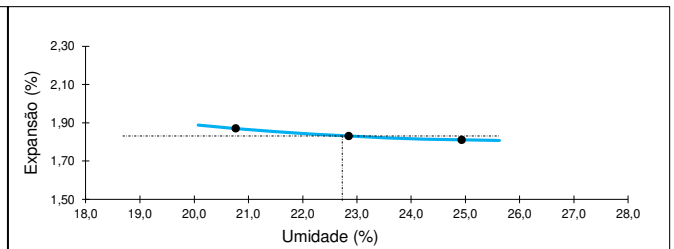
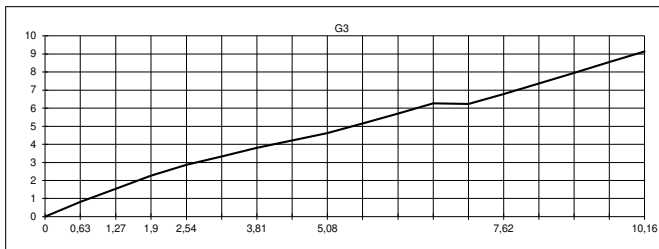
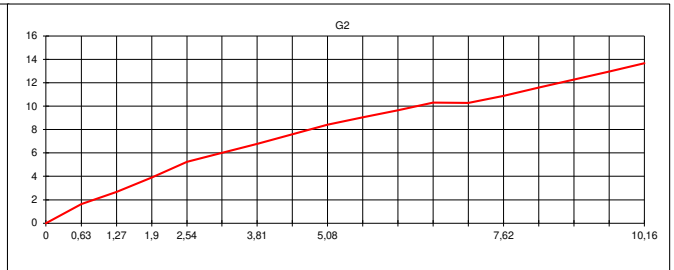
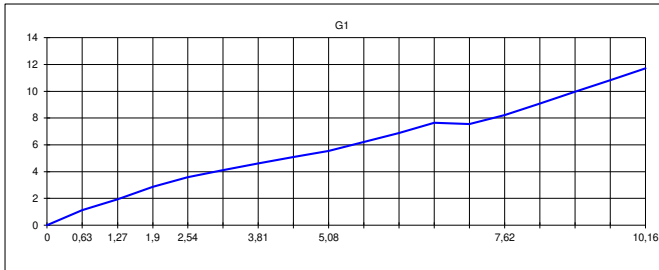
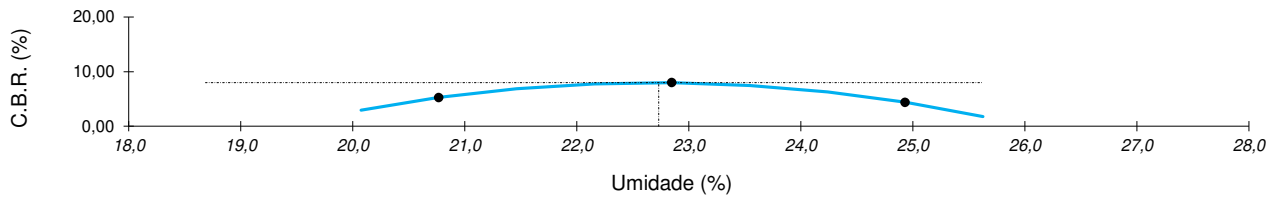
PAULO HENRIQUE  
 MAZONI:9885377  
 5149

Assinado de forma digital  
 por PAULO HENRIQUE  
 MAZONI:98853775149  
 Dados: 2021.05.07 11:38:46  
 -03'00'

**Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)**



**Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)**



**Resultados obtidos**

|                     |       |                   |                      |      |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 22,7  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 8    | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,614 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,83 | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Silte com pedregulho, cor amarelado

OBRA: CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8247828,63 - 173699,38

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-71

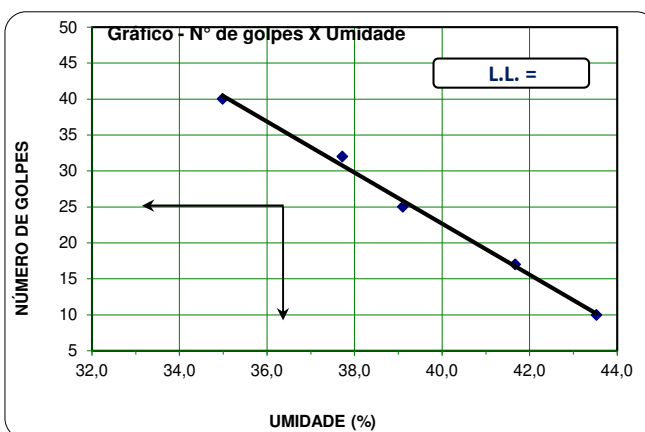
Operador: Jean

### Limite de Liquidez

| Cápsula n°                | 94    | 35    | 80    | 88    | 99    |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Cápsula + solo + água (g) | 14,89 | 14,28 | 14,70 | 14,88 | 14,77 |
| Cápsula + solo (g)        | 12,10 | 11,78 | 12,26 | 12,36 | 12,30 |
| Água (g)                  | 2,79  | 2,5   | 2,44  | 2,52  | 2,47  |
| Cápsula (g)               | 5,69  | 5,78  | 6,02  | 5,68  | 5,24  |
| Solo (g)                  | 6,41  | 6     | 6,24  | 6,68  | 7,06  |
| Umidade (%)               | 43,5  | 41,7  | 39,1  | 37,7  | 35,0  |
| Número de golpes          | 10    | 17    | 25    | 32    | 40    |

### Limite de Plasticidade

| Cápsula n°                | 63   | 37   | 86   | 41   | 123  |
|---------------------------|------|------|------|------|------|
| Cápsula + solo + água (g) | 9,50 | 8,92 | 7,62 | 9,35 | 7,14 |
| Cápsula + solo (g)        | 8,65 | 8,25 | 7,15 | 8,65 | 6,95 |
| Água (g)                  | 0,85 | 0,67 | 0,47 | 0,7  | 0,19 |
| Cápsula (g)               | 5,23 | 5,64 | 5,16 | 5,70 | 5,84 |
| Solo (g)                  | 3,42 | 2,61 | 1,99 | 2,95 | 1,11 |
| Umidade (%)               | 24,9 | 25,7 | 23,6 | 23,7 | 17,1 |



### Massa específica real

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

### ÍNDICE DE PLASTICIDADE

|                        |      |
|------------------------|------|
| Limite de Liquidez     | 39,4 |
| Limite de Plasticidade | 23,0 |
| Índice de Plasticidade | 16,4 |

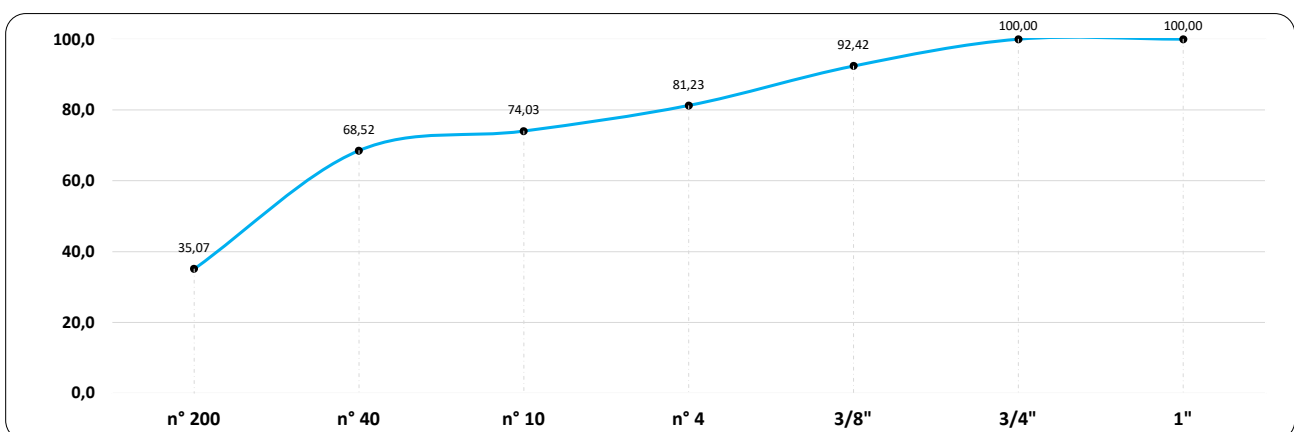


|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com pedregulho, cor amarelado |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247828,63 - 173699,38           |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-71   | <b>Operador:</b> Jean                                |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 94     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 18,77  |
| Retido n° 10        | 254,48  | Cápsula + solo + água (g) | 104,21 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 7,20   |
| Passa n° 10, umida  | 745,52  | Cápsula + solo (g)        | 103,56 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 5,51   |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,65   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 33,45  |
| Passa n° 10, seca   | 725,52  | Cápsula (g)               | 22,03  | Passante 0,075 mm          | 35,07  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 81,53  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,8    | Retido 0,075 mm            | 64,93  |
| Amostra total, seca | 99,21   | Fator de correção         | 0,992  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 74,24           |                  | 7,58            | 7,58        | 92,42                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 109,66          |                  | 11,19           | 18,77       | 81,23                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 70,58           |                  | 7,20            | 25,97       | 74,03                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 7,39            | 7,45             | 5,51            | 31,48       | 68,52                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 44,82           | 45,18            | 33,45           | 64,93       | 35,07                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:988537751  
49

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 16:00:26 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 72

Data: 15/03/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa com pedregulho, cor avermelhada |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247832,91 - 173846,15                      |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-72   | <b>Operador:</b> Jean   |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.   |       |                            |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|--------|-------|----------------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 19,2         | 21,2         | 23,3         | 25,4         | 27,4         | Higroscópica  |        |       | PESO AM. UM.               | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 16,00        | 18,00        | 20,00        | 22,00        | 24,00        | CAP. N°   | 92     | 98    | PESO AM. SEC.              | 4866    |
| CILINDRO N°           | 4            | 1            | 13           | 23           | 7            | CAP. + S. UM.   | 119,32 | 84,46 | <b>Condições do ensaio</b> |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8812         | 8650         | 9420         | 8525         | 9030         | CAP. + S. SEC.  | 116,73 | 82,50 | Proctor:                   | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 5250         | 4735         | 5435         | 4526         | 5260         | PESO ÁGUA   | 2,59   | 1,96  | N° golpes:                 | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3562         | 3915         | 3985         | 3999         | 3770         | TARA CAP.   | 21,48  | 11,84 | N° camada:                 | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.108        | 2.113        | 2.079        | 2.151        | 2.113        | PESO S. SEC.  | 95,25  | 70,66 | H inicial:                 | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,690        | 1,853        | 1,917        | 1,859        | 1,784        | TEOR DE UM.   | 2,7    | 2,8   | Soquete:                   | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 2,7    |       | Disco:                     | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 800          | 900          | 1000         | 1100         | 1200         | <b>Hot<sup>1</sup>: 22,8 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,558 g/cm<sup>3</sup></b> |        |       |                            |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |        |       |                            |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |        |       |                            |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |        |       |                            |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |        |       |                            |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 19,2         | 21,2         | 23,3         | 25,4         | 27,4         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |        |       |                            |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,418</b> | <b>1,528</b> | <b>1,555</b> | <b>1,483</b> | <b>1,400</b> |   |        |       |                            |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 25/01/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 26/01/2021    | 24 h  |      | 2,07 | 2,04 | 2,03 |      |
| 27/01/2021    | 48 h  |      | 2,11 | 2,09 | 2,06 |      |
| 28/01/2021    | 72 h  |      | 2,14 | 2,12 | 2,09 |      |
| 29/01/2021    | 96 h  |      | 2,20 | 2,16 | 2,12 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,92 | 1,89 | 1,85 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 16,00   | 1,64   | 18,00   | 1,85   | 10,00   | 1,03   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 23,00   | 2,36   | 28,00   | 2,87   | 16,00   | 1,64   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 32,00   | 3,28   | 38,00   | 3,90   | 22,00   | 2,26   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 39,00   | 4,00   | 49,00   | 5,03   | 27,00   | 2,77   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 52,00   | 5,34   | 68,00   | 6,98   | 38,00   | 3,90   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 65,00   | 6,67   | 95,00   | 9,75   | 50,00   | 5,13   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 99,00   | 10,16  | 125,00  | 12,83  | 66,00   | 6,78   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 135,00  | 13,86  | 159,00  | 16,32  | 98,00   | 10,06  |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 4,00   | PC=     | 5,03   | PC=     | 2,77   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 6,67   | PC'=    | 9,75   | PC'=    | 5,13   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 5,69   | ISC=    | 7,15   | ISC=    | 3,94   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC/1.0546  |         |        | ISC'=   | 6,33   | ISC'=   | 9,25   | ISC'=   | 4,87   |         |        |          |

Resultados adotados

6,33

9,25

4,87

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO HENRIQUE  
MAZONI:9885377  
5149

Assinado de forma digital  
por PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07  
12:49:07 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm<sup>3</sup>) X Umidade (%)

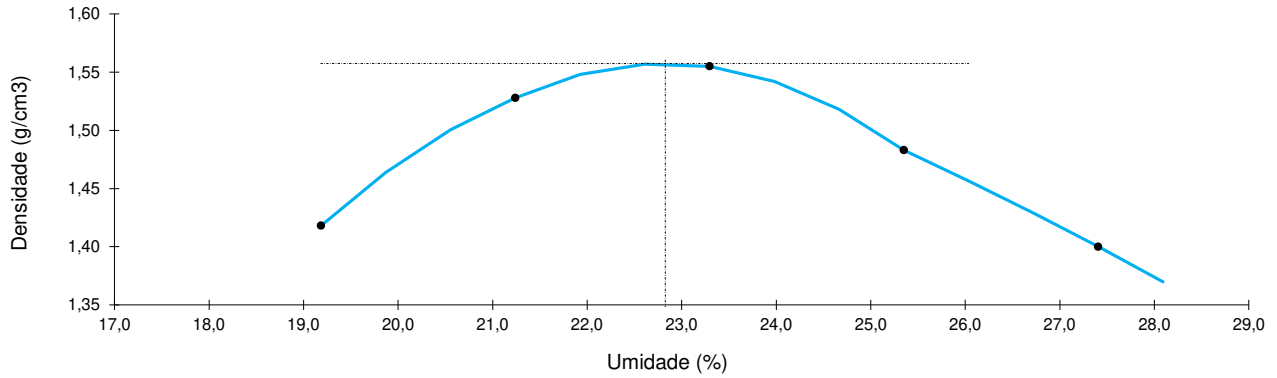
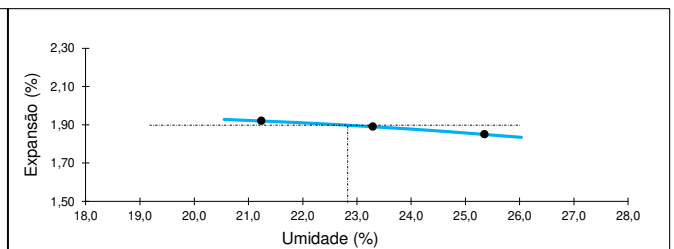
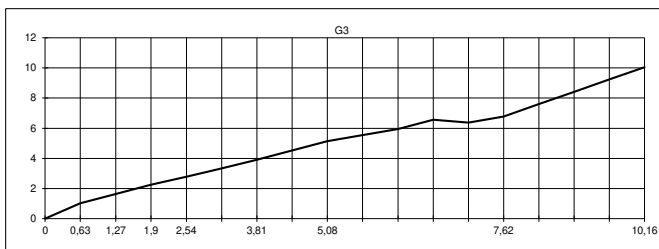
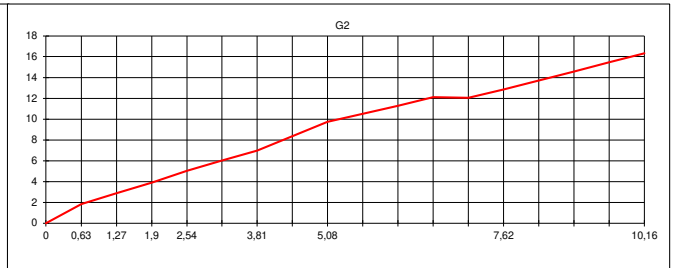
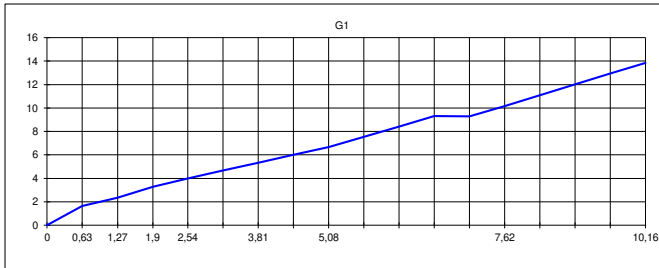
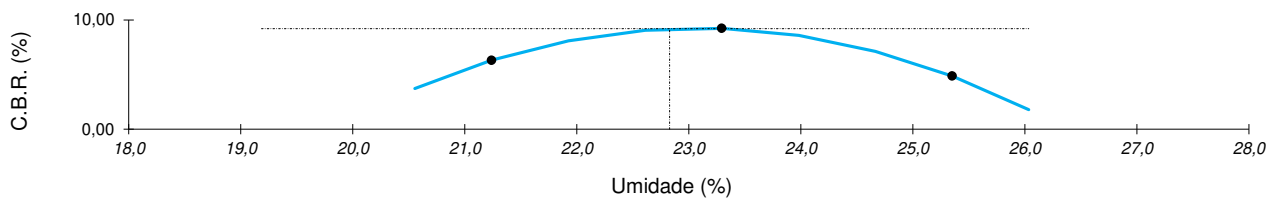


Gráfico - C.B.R (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |      |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 22,8  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 9,22 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,558 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,9  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila siltosa com pedregulho, cor avermelhada

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8247832,91 - 173846,15

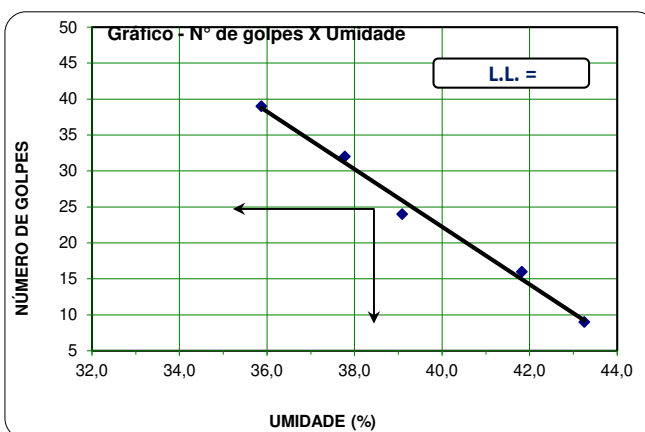
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-72

Operador: Jean

| Limite de Liquidez        |       |       |       |       |       |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Cápsula n°                | 77    | 81    | 33    | 47    | 92    |
| Cápsula + solo + água (g) | 14,99 | 14,30 | 14,80 | 14,60 | 14,69 |
| Cápsula + solo (g)        | 12,01 | 11,82 | 12,22 | 12,05 | 12,24 |
| Água (g)                  | 2,98  | 2,48  | 2,58  | 2,55  | 2,45  |
| Cápsula (g)               | 5,12  | 5,89  | 5,62  | 5,30  | 5,41  |
| Solo (g)                  | 6,89  | 5,93  | 6,6   | 6,75  | 6,83  |
| Umidade (%)               | 43,3  | 41,8  | 39,1  | 37,8  | 35,9  |
| Número de golpes          | 9     | 16    | 24    | 32    | 39    |

| Limite de Plasticidade    |      |      |      |      |      |
|---------------------------|------|------|------|------|------|
| Cápsula n°                | 101  | 108  | 95   | 103  | 97   |
| Cápsula + solo + água (g) | 9,28 | 9,64 | 8,59 | 9,20 | 7,62 |
| Cápsula + solo (g)        | 8,58 | 8,88 | 8,16 | 8,47 | 7,38 |
| Água (g)                  | 0,7  | 0,76 | 0,43 | 0,73 | 0,24 |
| Cápsula (g)               | 5,64 | 5,71 | 6,22 | 5,62 | 6,25 |
| Solo (g)                  | 2,94 | 3,17 | 1,94 | 2,85 | 1,13 |
| Umidade (%)               | 23,8 | 24,0 | 22,2 | 25,6 | 21,2 |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |      |
|------------------------|------|
| Limite de Liquidez     | 39,6 |
| Limite de Plasticidade | 23,4 |
| Índice de Plasticidade | 16,2 |

PAULO  
HENRIQUE  
MAZONI:98  
853775149

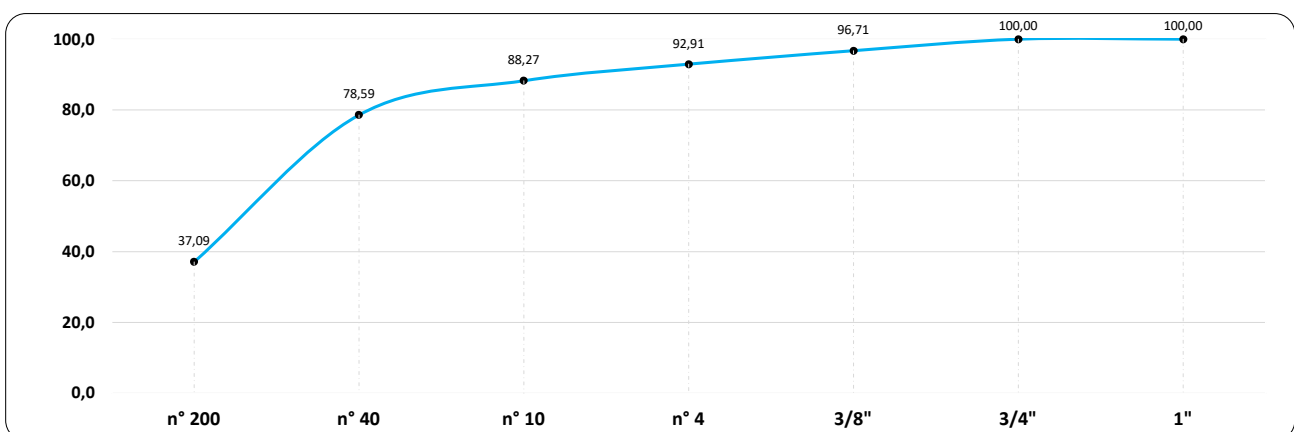
Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07 12:49:53 -03'00'

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa com pedregulho, cor avermelhada |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247832,91 - 173846,15                      |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-72   | <b>Operador:</b> Jean   |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 41     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 7,09   |
| Retido n° 10        | 115,00  | Cápsula + solo + água (g) | 106,95 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 4,65   |
| Passa n° 10, umida  | 885,00  | Cápsula + solo (g)        | 105,44 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 9,67   |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 1,51   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 41,50  |
| Passa n° 10, seca   | 865,00  | Cápsula (g)               | 13,50  | Passante 0,075 mm          | 37,09  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 91,94  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,6    | Retido 0,075 mm            | 62,91  |
| Amostra total, seca | 98,38   | Fator de correção         | 0,984  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 32,27           |                  | 3,29            | 3,29        | 96,71                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 37,19           |                  | 3,79            | 7,09        | 92,91                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 45,54           |                  | 4,65            | 11,73       | 88,27                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 10,78           | 10,96            | 9,67            | 21,41       | 78,59                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 46,26           | 47,02            | 41,50           | 62,91       | 37,09                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
5149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 16:00:06 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 76

Data: 15/02/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com retido, cor amarelada. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247673,64 - 173897,30        |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-76   | <b>Operador:</b> Jean                             |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |       |                            |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|----------------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 12,6         | 14,7         | 16,8         | 18,9         | 20,9         | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.               | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | CAP. N°   | 97    | 71    | PESO AM. SEC.              | 4796    |
| CILINDRO N°           | 18           | 101          | 24           | 7            | 34           | CAP. + S. UM.   | 89,98 | 82,63 | <b>Condições do ensaio</b> |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8220         | 8566         | 9155         | 9170         | 8585         | CAP. + S. SEC.  | 87,27 | 80,22 | Proctor:                   | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4515         | 4740         | 5165         | 5260         | 4619         | PESO ÁGUA   | 2,71  | 2,41  | N° golpes:                 | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3705         | 3826         | 3990         | 3910         | 3966         | TARA CAP.   | 25,42 | 21,87 | N° camada:                 | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.149        | 2.110        | 2.102        | 2.113        | 2.151        | PESO S. SEC.  | 61,85 | 58,35 | H inicial:                 | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,724        | 1,813        | 1,898        | 1,850        | 1,844        | TEOR DE UM.   | 4,4   | 4,1   | Soquete:                   | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 4,3   |       | Disco:                     | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 400          | 500          | 600          | 700          | 800          | <b>Hot<sup>1</sup>: 16,5 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,626 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                            |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 12,6         | 14,7         | 16,8         | 18,9         | 20,9         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                            |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,531</b> | <b>1,581</b> | <b>1,625</b> | <b>1,557</b> | <b>1,525</b> |   |       |       |                            |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 23/12/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 24/12/2020    | 24 h  |      | 2,04 | 2,04 | 2,02 |      |
| 25/12/2020    | 48 h  |      | 2,09 | 2,07 | 2,05 |      |
| 26/12/2020    | 72 h  |      | 2,13 | 2,10 | 2,07 |      |
| 27/12/2020    | 96 h  |      | 2,16 | 2,13 | 2,08 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,89 | 1,86 | 1,82 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 15,00   | 1,54   | 14,00   | 1,44   | 9,00    | 0,92   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 25,00   | 2,57   | 25,00   | 2,57   | 15,00   | 1,54   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 31,00   | 3,18   | 34,00   | 3,49   | 22,00   | 2,26   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 36,00   | 3,70   | 40,00   | 4,11   | 27,00   | 2,77   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 44,00   | 4,52   | 56,00   | 5,75   | 34,00   | 3,49   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 50,00   | 5,13   | 70,00   | 7,19   | 40,00   | 4,11   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 59,00   | 6,06   | 82,00   | 8,42   | 49,00   | 5,03   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 69,00   | 7,08   | 91,00   | 9,34   | 53,00   | 5,44   |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 3,70   | PC=     | 4,11   | PC=     | 2,77   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 5,13   | PC'=    | 7,19   | PC'=    | 4,11   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 5,26   | ISC=    | 5,84   | ISC=    | 3,94   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC/1.0546  |         |        | ISC'=   | 4,87   | ISC'=   | 6,81   | ISC'=   | 3,89   |         |        |          |

Resultados adotados

5,26

6,81

3,94

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775  
 Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
 Dados: 2021.05.07 11:52:15 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

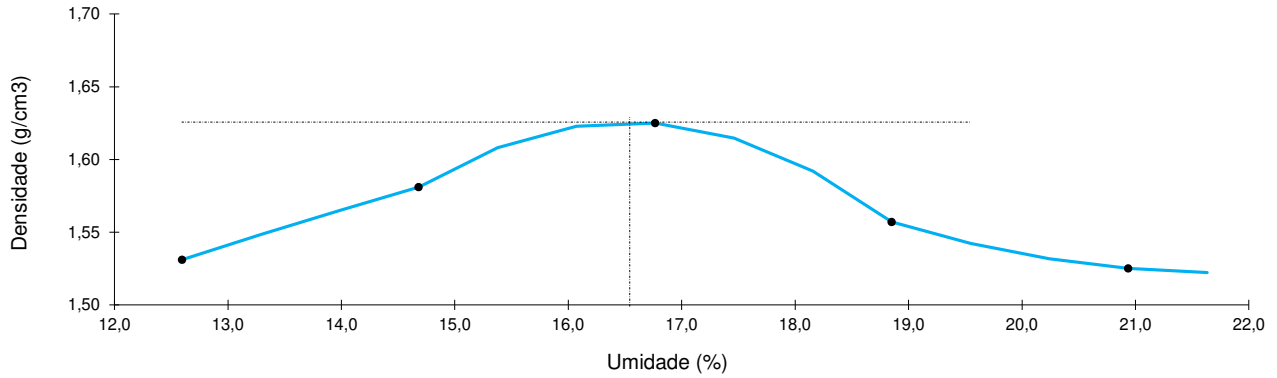
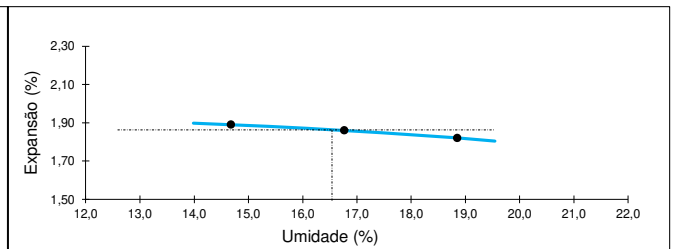
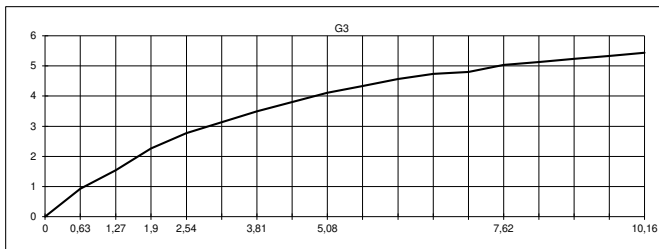
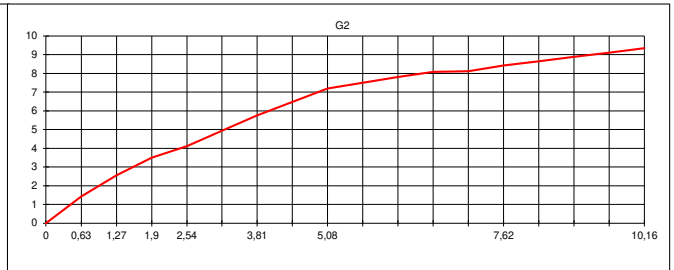
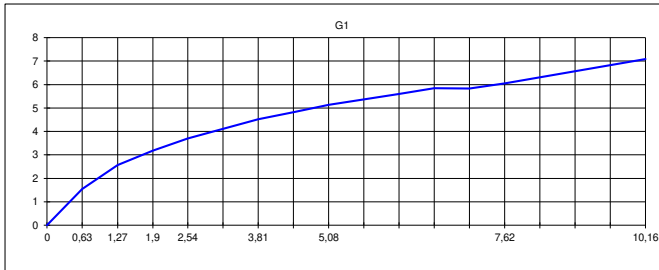
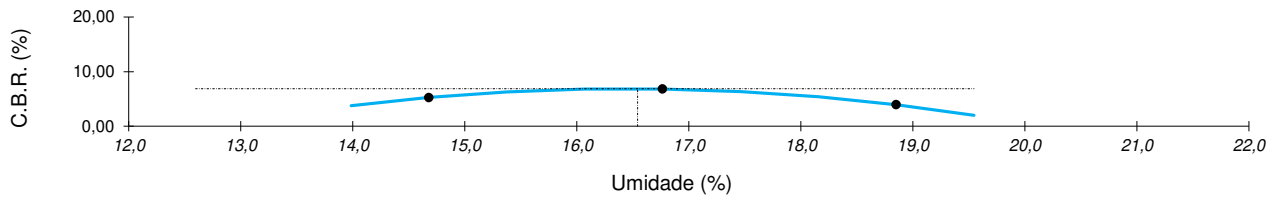


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

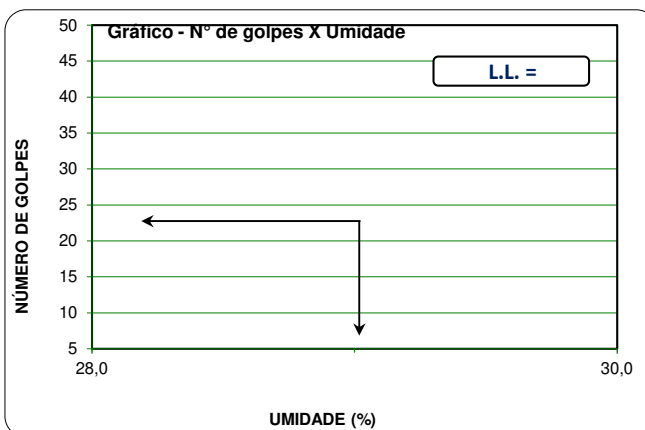
|                     |       |                   |                      |      |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 16,5  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 6,86 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,626 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,86 | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|  |  |
|--|--|
| CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | Material: Silte com retido, cor amarelada. |
| OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | Coordenadas: 8247673,64 - 173897,30        |
| LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| Rastreabilidade: ST-76   | Operador: Jean                             |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

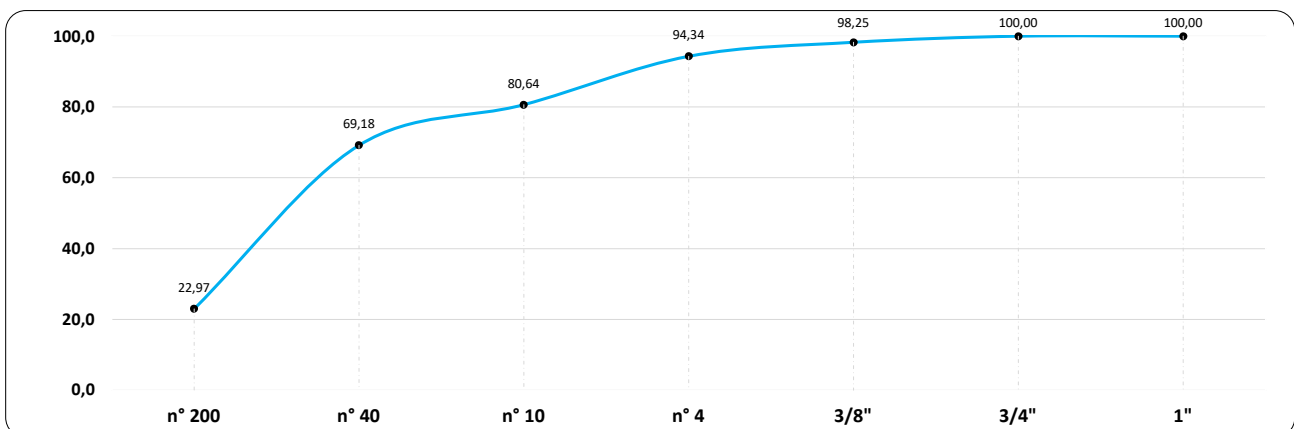


|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com retido, cor amarelada. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247673,64 - 173897,30        |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-76   | <b>Operador:</b> Jean                             |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 2     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 5,66   |
| Retido n° 10        | 189,73  | Cápsula + solo + água (g) | 98,89 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 13,70  |
| Passa n° 10, umida  | 810,27  | Cápsula + solo (g)        | 95,51 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 14,22  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 3,38  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 46,21  |
| Passa n° 10, seca   | 790,27  | Cápsula (g)               | 14,05 | Passante 0,075 mm          | 22,97  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 81,46 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 4,1   | Retido 0,075 mm            | 77,03  |
| Amostra total, seca | 96,02   | Fator de correção         | 0,960 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 17,13           |                  | 1,75            | 1,75        | 98,25                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 38,36           |                  | 3,91            | 5,66        | 94,34                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 134,24          |                  | 13,70           | 19,36       | 80,64                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 13,65           | 14,22            | 11,46           | 30,82       | 69,18                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 55,02           | 57,30            | 46,21           | 77,03       | 22,97                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



**PAULO HENRIQUE**  
**MAZONI:9885377**  
**5149**

Assinado de forma digital por  
 PAULO HENRIQUE  
 MAZONI:98853775149  
 Dados: 2021.05.06 16:06:30  
 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
 E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
 Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 77

Data: 18/02/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa com retido, cor bege clara. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247952,73 - 174227,45                  |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-77   | <b>Operador:</b> João                                       |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.       |        |                            |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|--------|----------------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 7,4          | 9,5          | 11,6         | 13,6         | 15,7         | Higroscópica  |            |        | PESO AM. UM.               | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 4,00         | 6,00         | 8,00         | 10,00        | 12,00        | CAP. N°   | 53         | 27     | PESO AM. SEC.              | 4841    |
| CILINDRO N°           | 101          | 102          | 52           | 1            | 10           | CAP. + S. UM.   | 109,33     | 119,01 | <b>Condições do ensaio</b> |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8480         | 8930         | 9420         | 9298         | 9102         | CAP. + S. SEC.  | 106,58     | 115,61 | Proctor:                   | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4740         | 4520         | 4835         | 4735         | 4805         | PESO ÁGUA   | 2,75       | 3,40   | N° golpes:                 | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3740         | 4410         | 4585         | 4563         | 4297         | TARA CAP.   | 21,80      | 13,52  | N° camada:                 | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.110        | 2.155        | 2.094        | 2.113        | 2.103        | PESO S. SEC.  | 84,78      | 102,09 | H inicial:                 | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,773        | 2,046        | 2,190        | 2,159        | 2,043        | TEOR DE UM.   | 3,2        | 3,3    | Soquete:                   | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | <b>3,3</b> |        | Disco:                     | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 200          | 300          | 400          | 500          | 600          | <b>Hot<sup>1</sup>: 11,8 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,964 g/cm<sup>3</sup></b> |            |        |                            |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 7,4          | 9,5          | 11,6         | 13,6         | 15,7         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |            |        |                            |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,651</b> | <b>1,869</b> | <b>1,963</b> | <b>1,900</b> | <b>1,766</b> |   |            |        |                            |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 04/01/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 05/01/2021    | 24 h  |      | 2,01 | 2,00 | 2,00 |      |
| 06/01/2021    | 48 h  |      | 2,04 | 2,01 | 2,00 |      |
| 07/01/2021    | 72 h  |      | 2,07 | 2,03 | 2,00 |      |
| 08/01/2021    | 96 h  |      | 2,08 | 2,04 | 2,00 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,82 | 1,78 | 1,75 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 9,00    | 0,92   | 12,00   | 1,23   | 9,00    | 0,92   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 20,00   | 2,05   | 27,00   | 2,77   | 18,00   | 1,85   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 34,00   | 3,49   | 38,00   | 3,90   | 25,00   | 2,57   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 44,00   | 4,52   | 52,00   | 5,34   | 30,00   | 3,08   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 61,00   | 6,26   | 78,00   | 8,01   | 41,00   | 4,21   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 72,00   | 7,39   | 104,00  | 10,68  | 52,00   | 5,34   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 85,00   | 8,73   | 150,00  | 15,40  | 68,00   | 6,98   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 94,00   | 9,65   | 175,00  | 17,96  | 75,00   | 7,70   |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 4,52   | PC=     | 5,34   | PC=     | 3,08   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 7,39   | PC'=    | 10,68  | PC'=    | 5,34   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 6,42   | ISC=    | 7,59   | ISC=    | 4,38   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 7,01   | ISC'=   | 10,12  | ISC'=   | 5,06   |         |        |          |

Resultados adotados

7,01

10,12

5,06

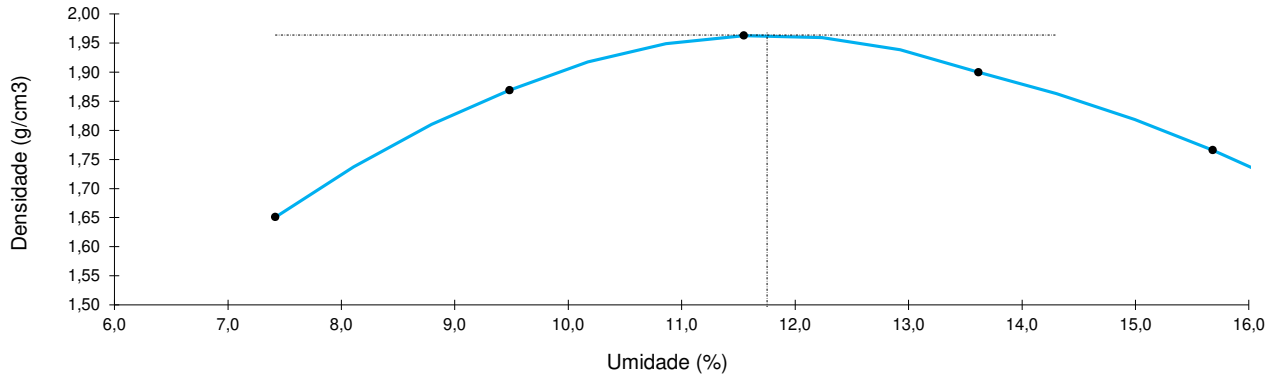
Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

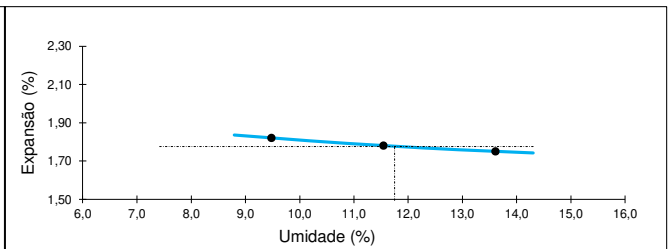
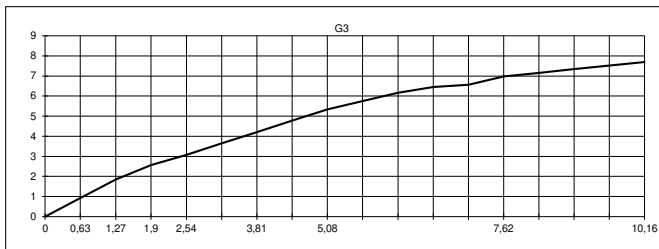
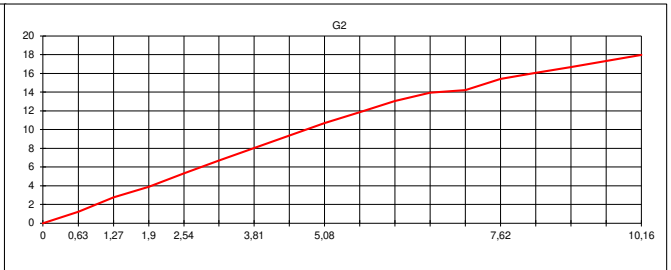
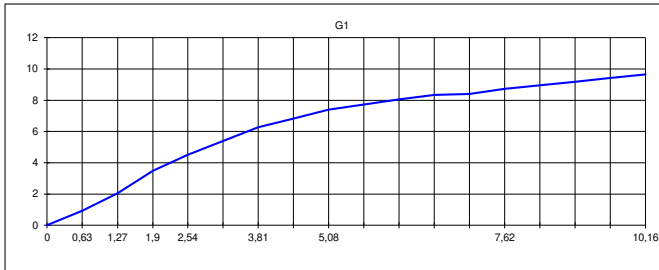
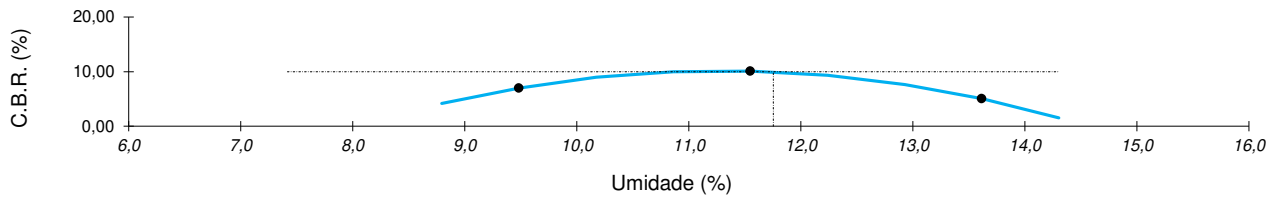
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:9885377  
5149

Assinado de forma digital  
por PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07  
11:53:25 -03'00'

**Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)**



**Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)**



**Resultados obtidos**

|         |       |       |          |      |   |
|---------|-------|-------|----------|------|---|
| > Hot¹  | 11,8  | %     | > I.S.C³ | 9,99 | % |
| > Dmax² | 1,964 | g/cm³ | > Exp.   | 1,78 | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila siltosa com retido, cor bege clara.

OBRA: CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8247952,73 - 174227,45

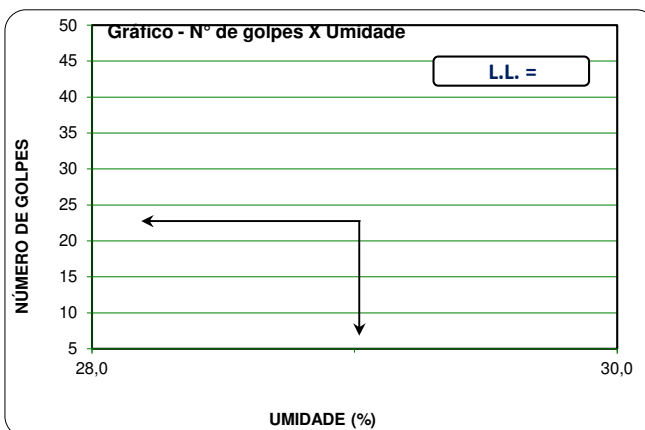
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-77

Operador: João

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

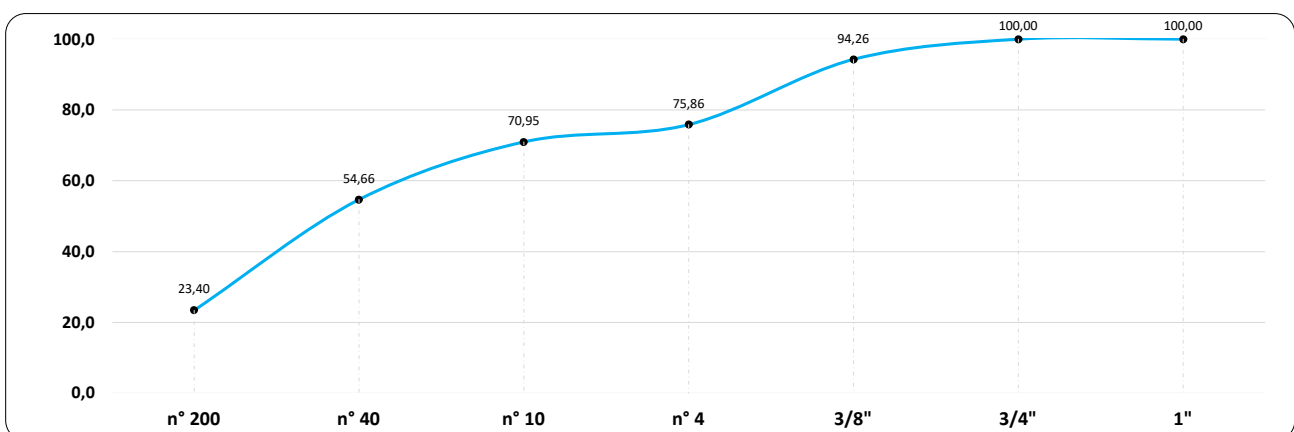
| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa com retido, cor bege clara. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247952,73 - 174227,45                  |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-77   | <b>Operador:</b> João                                       |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 15    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 24,14  |
| Retido n° 10        | 284,67  | Cápsula + solo + água (g) | 99,70 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 4,91   |
| Passa n° 10, umida  | 715,33  | Cápsula + solo (g)        | 98,14 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 22,96  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 1,56  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm |        |
| Passa n° 10, seca   | 695,33  | Cápsula (g)               | 13,68 | Passante 0,075 mm          | 23,40  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 84,46 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,8   | Retido 0,075 mm            | 76,60  |
| Amostra total, seca | 98,19   | Fator de correção         | 0,982 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 56,28           |                  | 5,74            | 5,74        | 94,26                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 180,30          |                  | 18,40           | 24,14       | 75,86                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 48,09           |                  | 4,91            | 29,05       | 70,95                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 22,54           | 22,96            | 16,29           | 45,34       | 54,66                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 43,26           | 44,06            | 31,26           | 76,60       | 23,40                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775  
149

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 16:04:08  
-03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 78

Data: 18/02/2021

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte arenoso com retido, cor marron claro. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248020,84 - 174158,18                   |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-78   | <b>Operador:</b> Jamisson                                    |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |  | Obs.       |       |                            |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|------------|-------|----------------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 4,9          | 6,9          | 8,9          | 11,0         | 13,0         | Higroscópica   |            |       | PESO AM. UM.               | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 4,00         | 6,00         | 8,00         | 10,00        | 12,00        | CAP. N°  | 22         | 85    | PESO AM. SEC.              | 4957    |
| CILINDRO N°           | 4            | 24           | 56           | 7            | 51           | CAP. + S. UM.  | 86,16      | 83,15 | <b>Condições do ensaio</b> |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8855         | 9062         | 9100         | 9345         | 8500         | CAP. + S. SEC.   | 85,51      | 82,58 | Proctor:                   | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 5250         | 5165         | 4850         | 5260         | 4586         | PESO ÁGUA  | 0,65       | 0,57  | N° golpes:                 | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3605         | 3897         | 4250         | 4085         | 3914         | TARA CAP.  | 13,20      | 14,15 | N° camada:                 | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.108        | 2.102        | 2.149        | 2.113        | 2.096        | PESO S. SEC.   | 72,31      | 68,43 | H inicial:                 | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,710        | 1,854        | 1,978        | 1,933        | 1,867        | TEOR DE UM.  | 0,9        | 0,8   | Soquete:                   | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA  | <b>0,9</b> |       | Disco:                     | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 200          | 300          | 400          | 500          | 600          | <b>Hot<sup>1</sup>: 9,0 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,816 g/cm<sup>3</sup></b> |            |       |                            |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |  |            |       |                            |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |  |            |       |                            |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |  |            |       |                            |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |  |            |       |                            |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 4,9          | 6,9          | 8,9          | 11,0         | 13,0         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                          |            |       |                            |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,630</b> | <b>1,734</b> | <b>1,816</b> | <b>1,742</b> | <b>1,653</b> |  |            |       |                            |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 09/01/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 10/01/2021    | 24 h  |      | 2,08 | 2,04 | 2,01 |      |
| 11/01/2021    | 48 h  |      | 2,09 | 2,07 | 2,03 |      |
| 12/01/2021    | 72 h  |      | 2,10 | 2,08 | 2,04 |      |
| 13/01/2021    | 96 h  |      | 2,11 | 2,08 | 2,05 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,84 | 1,82 | 1,79 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 33,00   | 3,39   | 54,00   | 5,54   | 28,00   | 2,87   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 53,00   | 5,44   | 74,00   | 7,60   | 40,00   | 4,11   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 66,00   | 6,78   | 88,00   | 9,03   | 47,00   | 4,82   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 77,00   | 7,90   | 99,00   | 10,16  | 55,00   | 5,65   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 86,00   | 8,83   | 112,00  | 11,50  | 64,00   | 6,57   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 92,00   | 9,44   | 120,00  | 12,32  | 72,00   | 7,39   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 101,00  | 10,37  | 131,00  | 13,45  | 80,00   | 8,21   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 108,00  | 11,09  | 142,00  | 14,58  | 89,00   | 9,14   |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 7,90   | PC=     | 10,16  | PC=     | 5,65   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 9,44   | PC'=    | 12,32  | PC'=    | 7,39   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 11,24  | ISC=    | 14,45  | ISC=    | 8,03   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC/1.0546  |         |        | ISC'=   | 8,96   | ISC'=   | 11,68  | ISC'=   | 7,01   |         |        |          |

**Resultados adotados** **11,24** **14,45** **8,03**

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO HENRIQUE  
MAZONI:9885377514  
Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07 11:54:19 -03'00'  
9

Gráfico - Densidade (g/cm<sup>3</sup>) X Umidade (%)

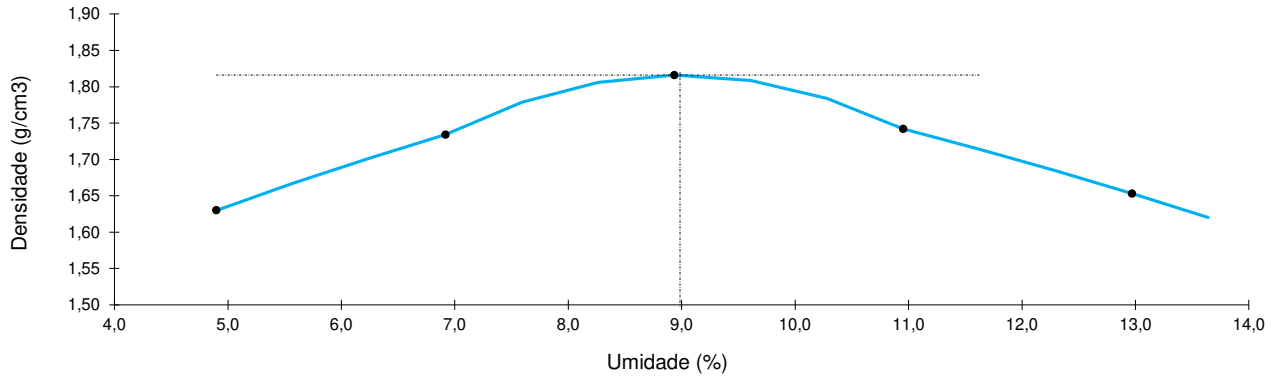
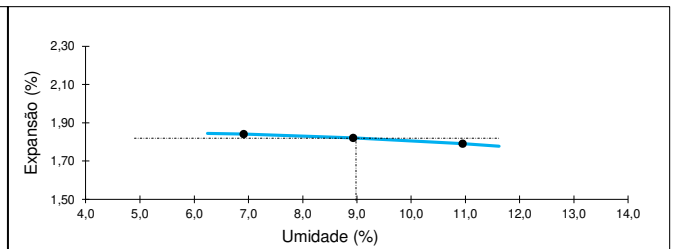
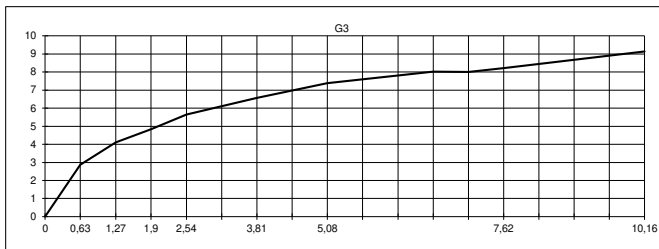
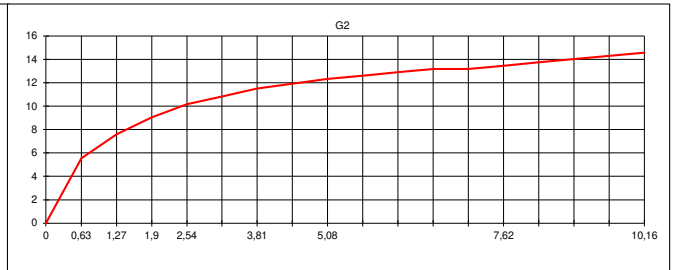
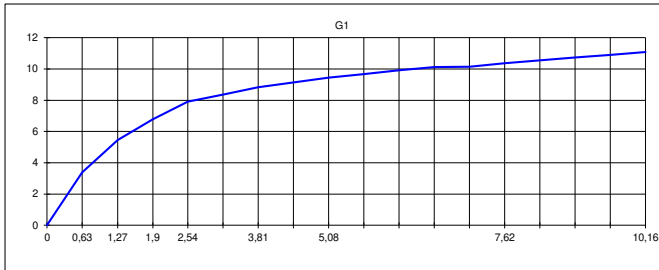
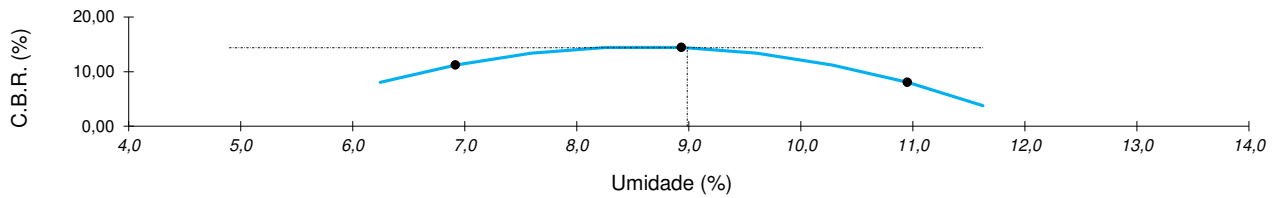


Gráfico - C.B.R (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 9,0   | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 14,41 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,816 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,82  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Silte arenoso com retido, cor marron claro.

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248020,84 - 174158,18

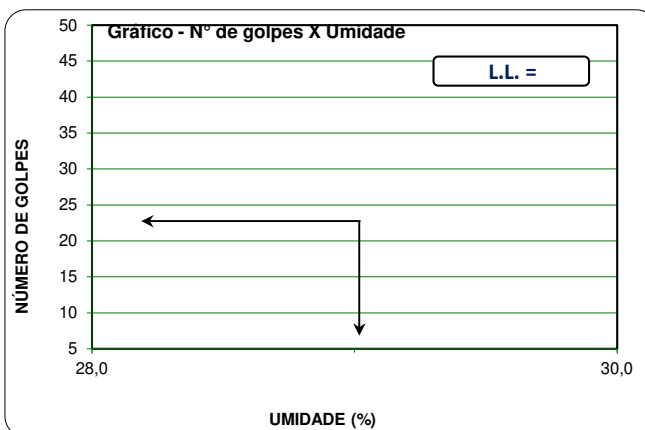
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-78

Operador: Jamisson

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

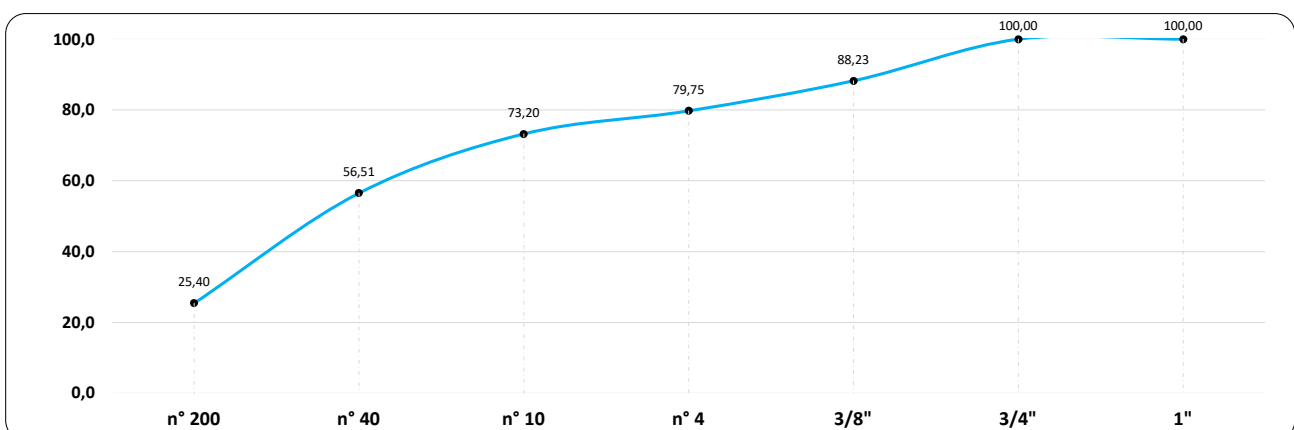


|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte arenoso com retido, cor marron claro. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248020,84 - 174158,18                   |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-78   | <b>Operador:</b> Jamisson                                    |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 113   | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 20,25  |
| Retido n° 10        | 262,60  | Cápsula + solo + água (g) | 98,58 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 6,55   |
| Passa n° 10, umida  | 737,40  | Cápsula + solo (g)        | 98,10 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 22,80  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,48  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm |        |
| Passa n° 10, seca   | 717,40  | Cápsula (g)               | 24,98 | Passante 0,075 mm          | 25,40  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 73,12 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,7   | Retido 0,075 mm            | 74,60  |
| Amostra total, seca | 99,35   | Fator de correção         | 0,993 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 115,34          |                  | 11,77           | 11,77       | 88,23                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 83,11           |                  | 8,48            | 20,25       | 79,75                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 64,15           |                  | 6,55            | 26,80       | 73,20                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 22,65           | 22,80            | 16,69           | 43,49       | 56,51                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 42,22           | 42,50            | 31,11           | 74,60       | 25,40                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 16:03:15 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 79

Data: 15/02/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa com retido, cor rosa clara. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248124,61 - 174300,41                  |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-79   | <b>Operador:</b> João                                       |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 6,3          | 8,3          | 10,3         | 12,4         | 14,4         | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 4,00         | 6,00         | 8,00         | 10,00        | 12,00        | CAP. N°   | 92    | 49    | PESO AM. SEC        | 4894    |
| CILINDRO N°           | 10           | 14           | 29           | 23           | 16           | CAP. + S. UM.   | 77,79 | 84,95 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 9090         | 9105         | 9425         | 9035         | 8530         | CAP. + S. SEC.  | 76,58 | 83,45 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 5215         | 4864         | 5016         | 4526         | 4185         | PESO ÁGUA   | 1,21  | 1,50  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3875         | 4271         | 4409         | 4509         | 4345         | TARA CAP.   | 21,47 | 13,85 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.103        | 2.086        | 2.087        | 2.154        | 2.114        | PESO S. SEC.  | 55,11 | 69,6  | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,843        | 2,047        | 2,113        | 2,093        | 2,055        | TEOR DE UM.   | 2,2   | 2,2   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 2,2   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 200          | 300          | 400          | 500          | 600          | <b>Hot<sup>1</sup>: 10,0 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,916 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 6,3          | 8,3          | 10,3         | 12,4         | 14,4         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,734</b> | <b>1,890</b> | <b>1,915</b> | <b>1,862</b> | <b>1,796</b> |   |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 14/12/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 15/12/2020    | 24 h  |      | 2,40 | 2,22 | 2,10 |      |
| 16/12/2020    | 48 h  |      | 2,52 | 2,40 | 2,19 |      |
| 17/12/2020    | 72 h  |      | 2,68 | 2,53 | 2,28 |      |
| 18/12/2020    | 96 h  |      | 2,72 | 2,60 | 2,40 |      |
| % de Expansão |       |      | 2,38 | 2,27 | 2,10 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 19,00   | 1,95   | 33,00   | 3,39   | 14,00   | 1,44   |         |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 29,00   | 2,98   | 48,00   | 4,93   | 24,00   | 2,46   |         |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 41,00   | 4,21   | 66,00   | 6,78   | 33,00   | 3,39   |         |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 58,00   | 5,95   | 84,00   | 8,62   | 39,00   | 4,00   |         |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 70,00   | 7,19   | 101,00  | 10,37  | 52,00   | 5,34   |         |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 83,00   | 8,52   | 125,00  | 12,83  | 63,00   | 6,47   |         |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 124,00  | 12,73  | 168,00  | 17,25  | 88,00   | 9,03   |         |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 162,00  | 16,63  | 196,00  | 20,12  | 127,00  | 13,04  |         |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 5,95   | PC=     | 8,62   | PC=     | 4,00   |         |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 8,52   | PC'=    | 12,83  | PC'=    | 6,47   |         |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 8,47   | ISC=    | 12,26  | ISC=    | 5,69   |         |        |
| I.S.C.               | PC/1.0546  |         |        | ISC'=   | 8,08   | ISC'=   | 12,17  | ISC'=   | 6,13   |         |        |

Resultados adotados

8,47

12,26

6,13

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosbeiro@jetroengenharia.com

PAULO  
HENRIQUE  
MAZONI:9885377  
5149

Assinado de forma digital  
por PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07  
11:55:15 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

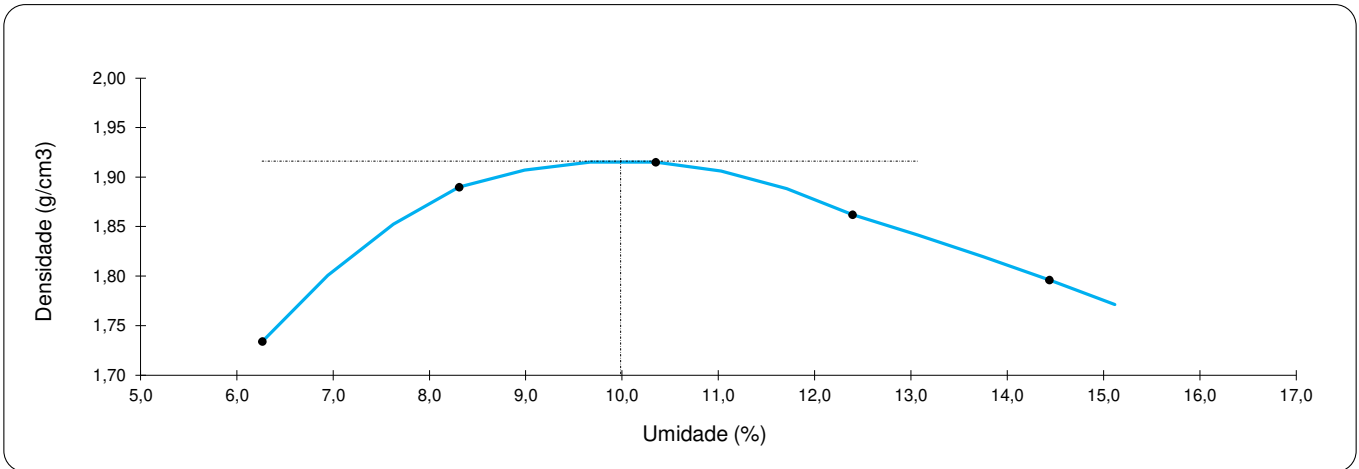
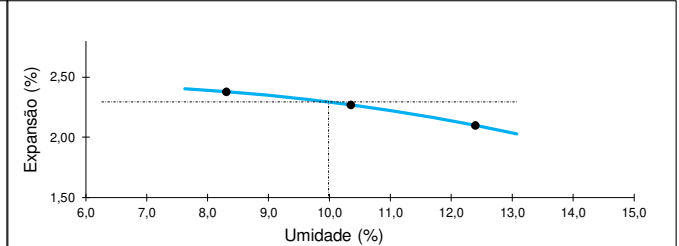
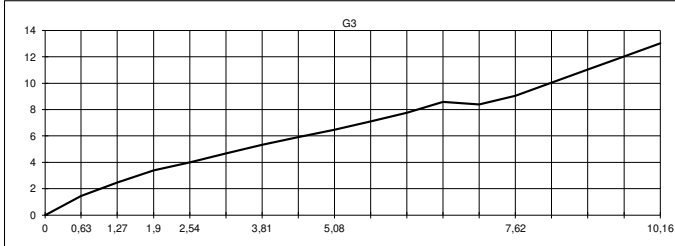
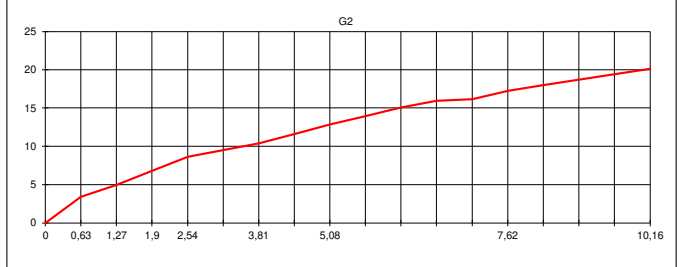
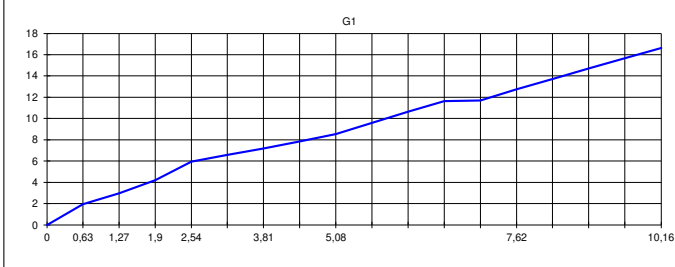
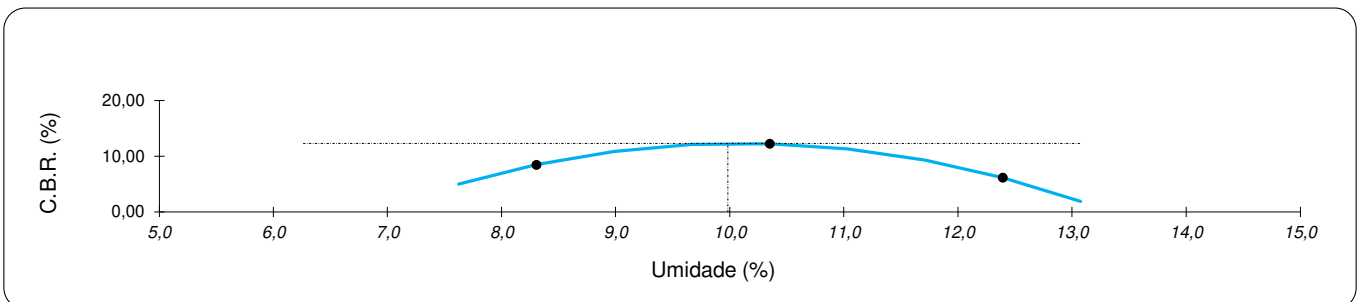


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 10,0  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 12,31 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,916 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 2,29  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila siltosa com retido, cor rosa clara.

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248124,61 - 174300,41

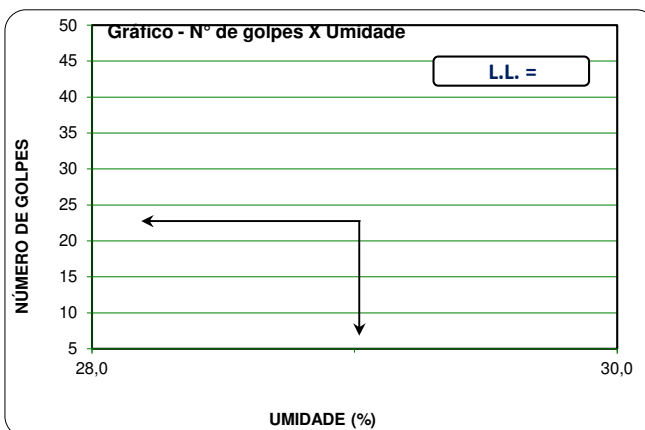
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-79

Operador: João

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

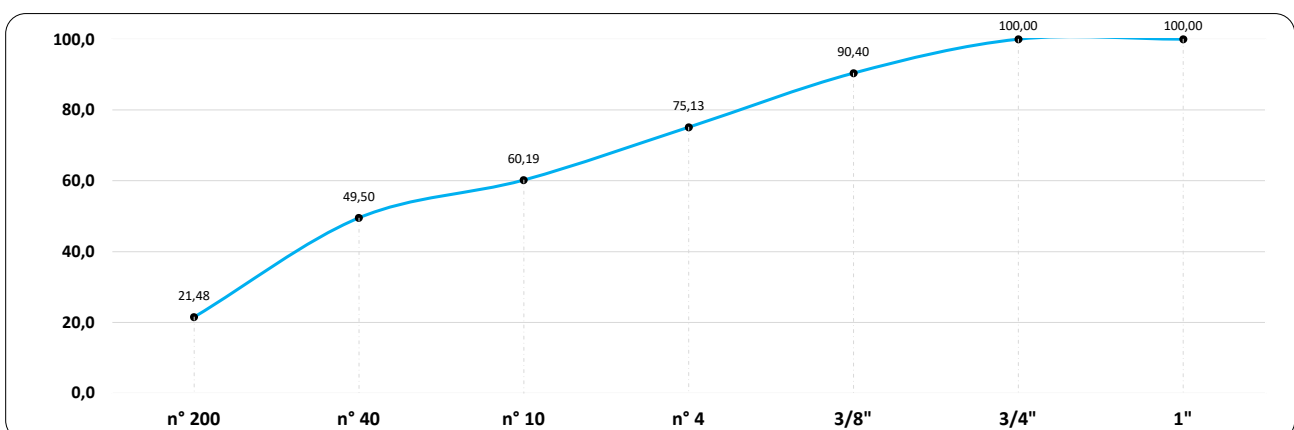
| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa com retido, cor rosa clara. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248124,61 - 174300,41                  |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-79   | <b>Operador:</b> João                                       |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 204    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 24,87  |
| Retido n° 10        | 390,10  | Cápsula + solo + água (g) | 104,60 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 14,93  |
| Passa n° 10, umida  | 609,90  | Cápsula + solo (g)        | 102,75 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 17,77  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 1,85   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 28,02  |
| Passa n° 10, seca   | 589,90  | Cápsula (g)               | 13,70  | Passante 0,075 mm          | 21,48  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 89,05  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 2,1    | Retido 0,075 mm            | 78,52  |
| Amostra total, seca | 97,96   | Fator de correção         | 0,980  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 94,05           |                  | 9,60            | 9,60        | 90,40                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 149,71          |                  | 15,28           | 24,87       | 75,13                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 146,34          |                  | 14,93           | 39,81       | 60,19                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 17,41           | 17,77            | 10,70           | 50,50       | 49,50                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 45,60           | 46,55            | 28,02           | 78,52       | 21,48                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775  
149

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 16:08:41  
-03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 81

Data: 15/02/2021

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com retido, cor cinza. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248282,63 - 174388,61     |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-81   | <b>Operador:</b> Jamisson                      |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 12,2         | 14,3         | 16,4         | 18,5         | 20,6         | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | CAP. N°   | 190   | 9     | PESO AM. SEC.       | 4811    |
| CILINDRO N°           | 16           | 4            | 7            | 34           | 48           | CAP. + S. UM.   | 76,37 | 70,37 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8438         | 9758         | 9935         | 9315         | 8895         | CAP. + S. SEC.  | 74,11 | 68,14 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4185         | 5250         | 5260         | 4619         | 4745         | PESO ÁGUA   | 2,26  | 2,23  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 4253         | 4508         | 4675         | 4696         | 4150         | TARA CAP.   | 13,88 | 13,93 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.114        | 2.108        | 2.113        | 2.151        | 2.087        | PESO S. SEC.  | 60,23 | 54,21 | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 2,012        | 2,139        | 2,212        | 2,183        | 1,989        | TEOR DE UM.   | 3,8   | 4,1   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 3,9   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 400          | 500          | 600          | 700          | 800          | <b>Hot<sup>1</sup>: 16,1 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,901 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 12,2         | 14,3         | 16,4         | 18,5         | 20,6         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,792</b> | <b>1,871</b> | <b>1,900</b> | <b>1,842</b> | <b>1,650</b> |   |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 04/01/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 05/01/2021    | 24 h  |      | 2,06 | 2,04 | 2,02 |      |
| 06/01/2021    | 48 h  |      | 2,10 | 2,08 | 2,04 |      |
| 07/01/2021    | 72 h  |      | 2,14 | 2,10 | 2,06 |      |
| 08/01/2021    | 96 h  |      | 2,15 | 2,11 | 2,07 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,88 | 1,84 | 1,81 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 11,00   | 1,13   | 22,00   | 2,26   | 10,00   | 1,03   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 23,00   | 2,36   | 37,00   | 3,80   | 20,00   | 2,05   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 35,00   | 3,59   | 48,00   | 4,93   | 28,00   | 2,87   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 48,00   | 4,93   | 62,00   | 6,36   | 35,00   | 3,59   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 66,00   | 6,78   | 86,00   | 8,83   | 45,00   | 4,62   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 80,00   | 8,21   | 114,00  | 11,70  | 55,00   | 5,65   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 97,00   | 9,96   | 171,00  | 17,55  | 66,00   | 6,78   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 109,00  | 11,19  | 189,00  | 19,40  | 76,00   | 7,80   |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 4,93   | PC=     | 6,36   | PC=     | 3,59   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 8,21   | PC'=    | 11,70  | PC'=    | 5,65   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 7,01   | ISC=    | 9,05   | ISC=    | 5,11   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 7,79   | ISC'=   | 11,10  | ISC'=   | 5,35   |         |        |          |

Resultados adotados

7,79

11,10

5,35

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO  
HENRIQUE  
MAZONI:98  
853775149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
9  
Dados: 2021.05.07 11:56:28 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

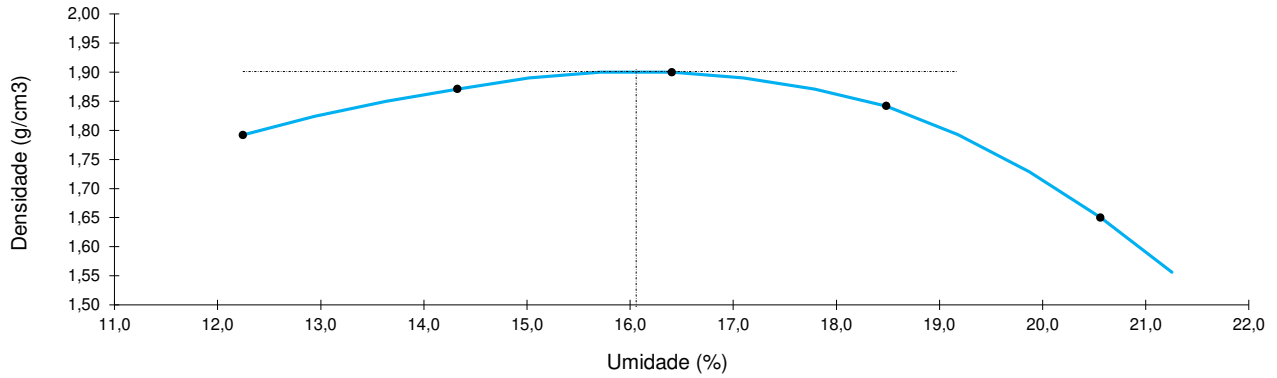
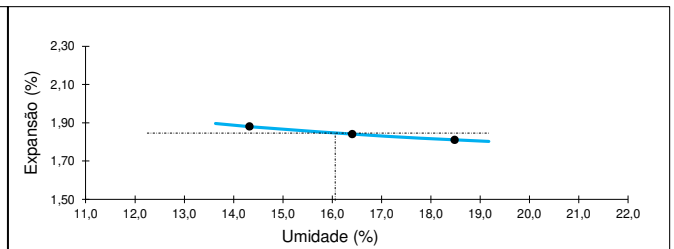
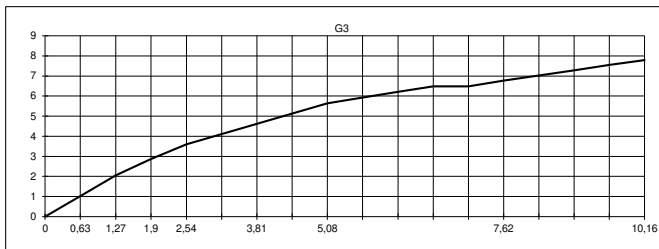
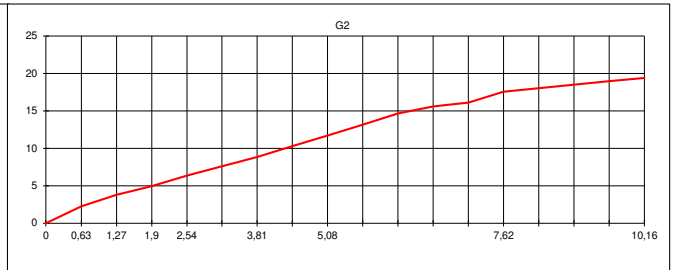
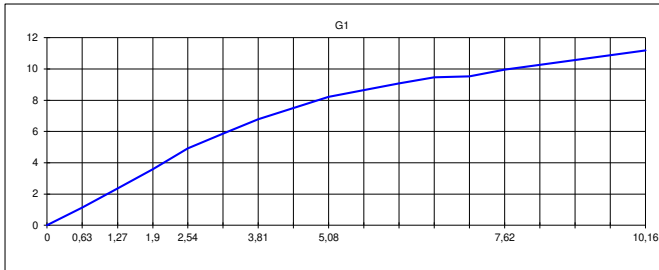
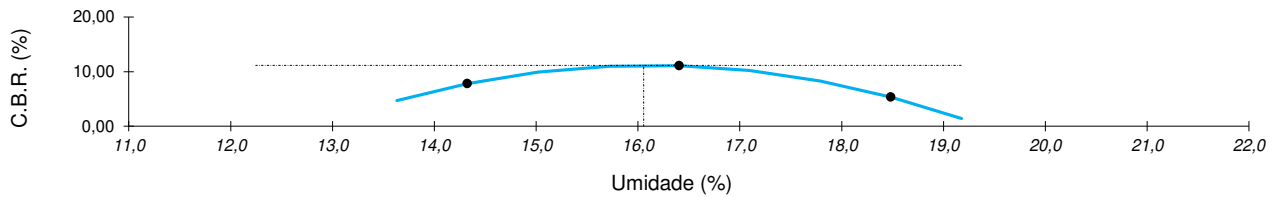


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

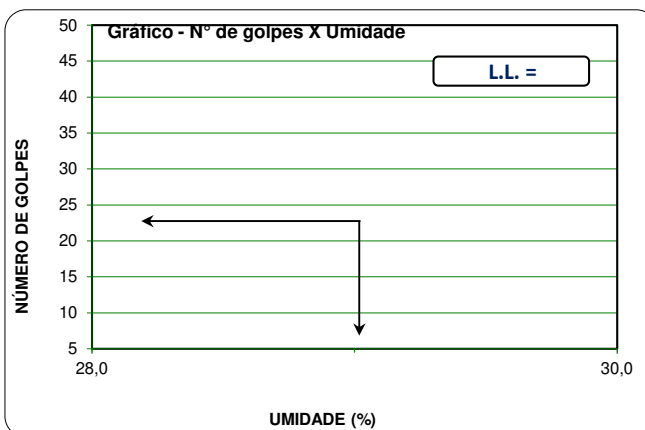
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 16,1  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 11,17 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,901 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,85  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|  |   |
|--|---|
| CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | Material: Argila com retido, cor cinza. |
| OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | Coordenadas: 8248282,63 - 174388,61     |
| LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| Rastreabilidade: ST-81   | Operador: Jamisson                      |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

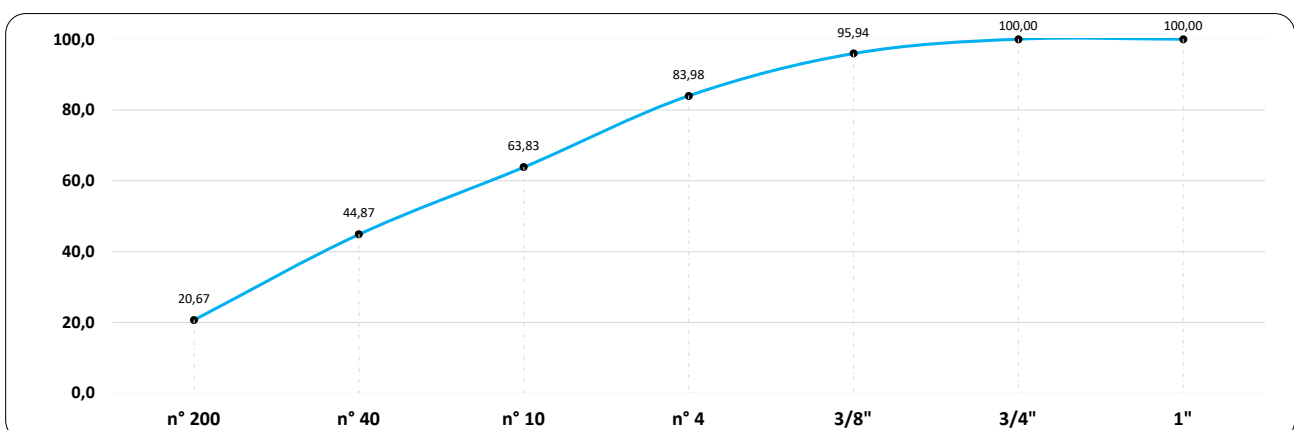


|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com retido, cor cinza. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248282,63 - 174388,61     |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| Rastreabilidade: ST-81  | <b>Operador:</b> Jamisson                      |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 173    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 16,02  |
| Retido n° 10        | 354,50  | Cápsula + solo + água (g) | 100,77 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 20,15  |
| Passa n° 10, umida  | 645,50  | Cápsula + solo (g)        | 98,61  | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 29,70  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 2,16   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm |        |
| Passa n° 10, seca   | 625,50  | Cápsula (g)               | 13,95  | Passante 0,075 mm          | 20,67  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 84,66  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 2,6    | Retido 0,075 mm            | 79,33  |
| Amostra total, seca | 97,51   | Fator de correção         | 0,975  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 39,78           |                  | 4,06            | 4,06        | 95,94                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 117,23          |                  | 11,96           | 16,02       | 83,98                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 197,49          |                  | 20,15           | 36,17       | 63,83                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 28,96           | 29,70            | 18,96           | 55,13       | 44,87                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 36,98           | 37,92            | 24,21           | 79,33       | 20,67                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE Assinado de forma digital por  
 PAULO HENRIQUE  
 MAZONI:98853775  
 MAZONI:98853775149  
 Dados: 2021.05.06 16:04:26  
 +03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
 E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
 Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 82

Data: 22/03/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com cascalho, cor cinza |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247929,44 - 173903,70      |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-82   | <b>Operador:</b> Giovane                        |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 5,8          | 7,9          | 9,9          | 11,9         | 14,0         | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 4,00         | 6,00         | 8,00         | 10,00        | 12,00        | CAP. N°   | 77A   | 114A  | PESO AM. SEC.       | 4914    |
| CILINDRO N°           | 16A          | 17A          | 25A          | 181A         | 19A          | CAP. + S. UM.   | 88,52 | 79,08 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8330         | 8718         | 9635         | 8125         | 8292         | CAP. + S. SEC.  | 87,35 | 77,93 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4628         | 4734         | 5398         | 3882         | 4164         | PESO ÁGUA   | 1,17  | 1,15  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3702         | 3984         | 4237         | 4243         | 4128         | TARA CAP.   | 19,31 | 13,84 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.068        | 2.086        | 2.087        | 2.114        | 2.087        | PESO S. SEC.  | 68,04 | 64,09 | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,790        | 1,910        | 2,030        | 2,007        | 1,978        | TEOR DE UM.   | 1,7   | 1,8   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 1,8   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 200          | 300          | 400          | 500          | 600          | <b>Hot<sup>1</sup>: 10,1 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,847 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 5,8          | 7,9          | 9,9          | 11,9         | 14,0         |   |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,691</b> | <b>1,771</b> | <b>1,847</b> | <b>1,793</b> | <b>1,736</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 22/03/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 23/03/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 24/03/2021    | 48 h  |      | 2,03 | 2,02 | 2,01 |      |
| 25/03/2021    | 72 h  |      | 2,04 | 2,03 | 2,02 |      |
| 26/03/2021    | 96 h  |      | 2,04 | 2,03 | 2,02 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,78 | 1,77 | 1,76 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 25,00   | 2,57   | 35,00   | 3,59   | 22,00   | 2,26   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 48,00   | 4,93   | 70,00   | 7,19   | 42,00   | 4,31   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 85,00   | 8,73   | 110,00  | 11,29  | 75,00   | 7,70   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 106,00  | 10,88  | 140,00  | 14,37  | 102,00  | 10,47  |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 139,00  | 14,27  | 205,00  | 21,04  | 121,00  | 12,42  |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 184,00  | 18,89  | 250,00  | 25,66  | 142,00  | 14,58  |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 211,00  | 21,66  | 295,00  | 30,28  | 165,00  | 16,94  |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 249,00  | 25,56  | 350,00  | 35,93  | 199,00  | 20,43  |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 10,88  | PC=     | 14,37  | PC=     | 10,47  |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 18,89  | PC'=    | 25,66  | PC'=    | 14,58  |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 15,48  | ISC=    | 20,44  | ISC=    | 14,89  |         |        |          |
| I.S.C.               | PC/1.0546  |         |        | ISC'=   | 17,91  | ISC'=   | 24,34  | ISC'=   | 13,82  |         |        |          |

Resultados adotados

17,91

24,34

14,89

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO  
HENRIQUE  
MAZONI:9885  
3775149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07 12:50:51 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

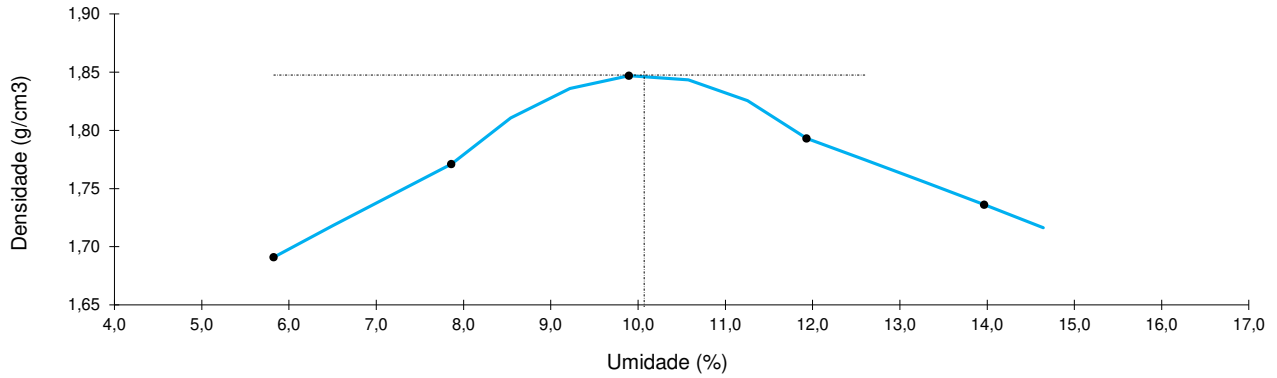
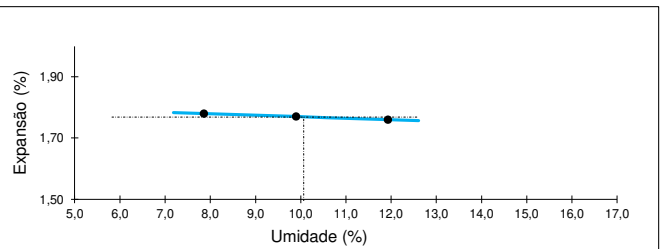
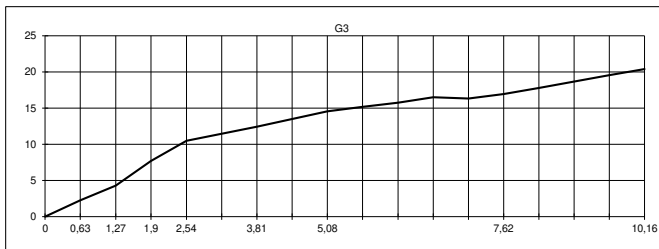
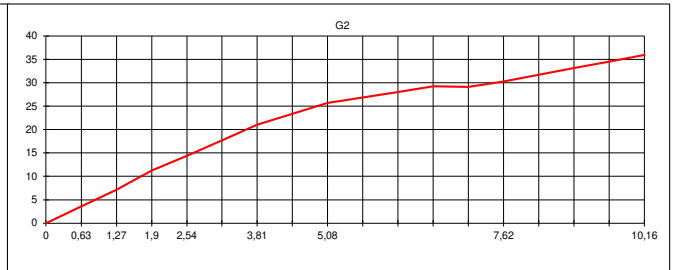
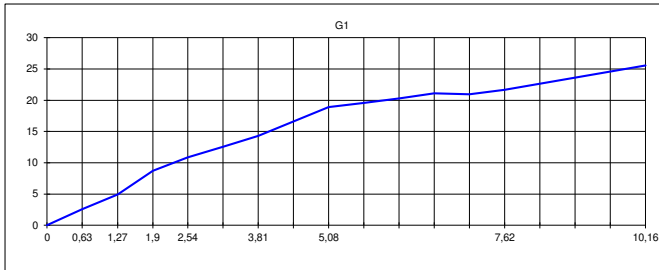
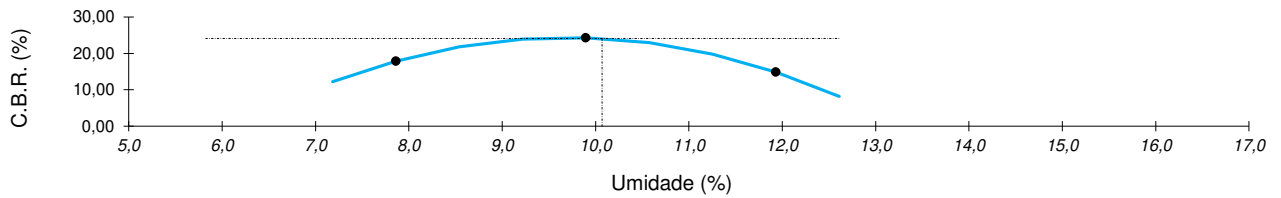


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 10,1  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 24,15 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,847 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,77  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila com cascalho, cor cinza

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8247929,44 - 173903,70

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-82

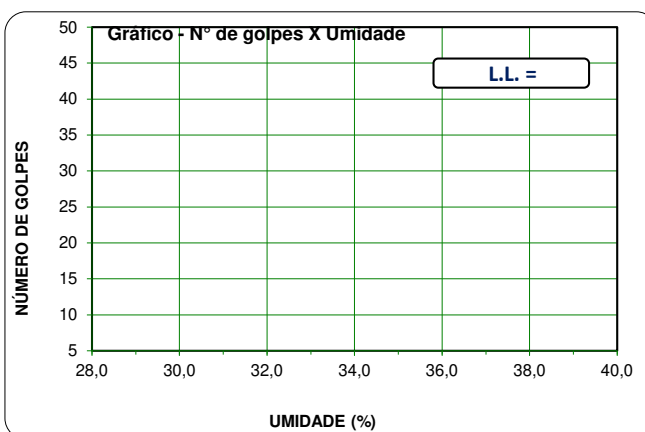
Operador: Giovane

### Limite de Liquidez

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umididade (%)             |  |  |   |  |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |  |

### Limite de Plasticidade

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umididade (%)             |  |  |   |  |  |



### Massa específica real

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

### ÍNDICE DE PLASTICIDADE

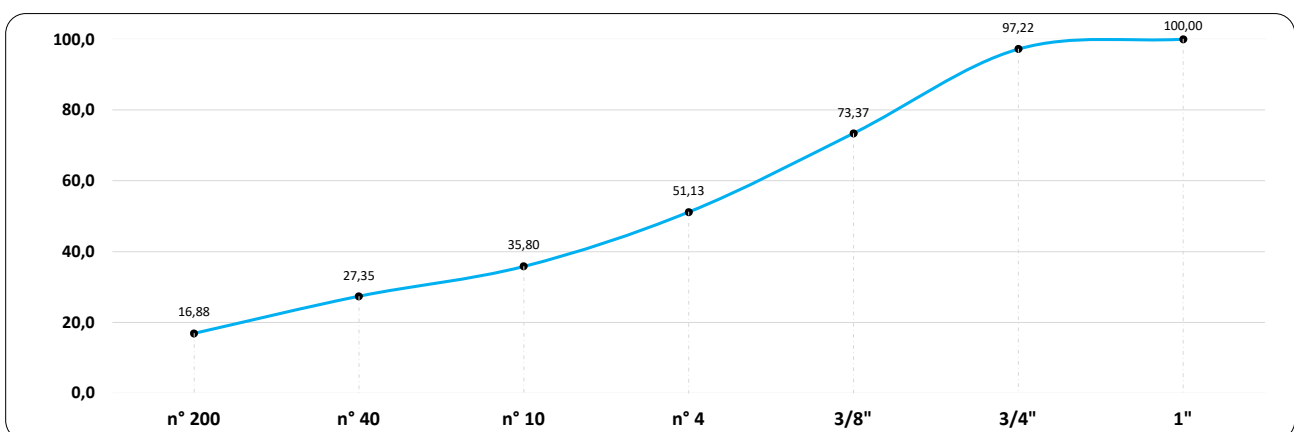
|                        |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila com cascalho, cor cinza |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247929,44 - 173903,70      |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-82   | <b>Operador:</b> Giovane                        |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 39A   | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 48,87  |
| Retido n° 10        | 629,13  | Cápsula + solo + água (g) | 70,15 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 15,33  |
| Passa n° 10, umida  | 370,87  | Cápsula + solo (g)        | 69,53 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 8,46   |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,62  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 10,46  |
| Passa n° 10, seca   | 350,87  | Cápsula (g)               | 11,86 | Passante 0,075 mm          | 16,88  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 57,67 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,1   | Retido 0,075 mm            | 83,12  |
| Amostra total, seca | 98,94   | Fator de correção         | 0,989 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 27,28           |                  | 2,78            | 2,78        | 97,22                       | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 233,69          |                  | 23,85           | 26,63       | 73,37                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 217,95          |                  | 22,24           | 48,87       | 51,13                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 150,21          |                  | 15,33           | 64,20       | 35,80                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 23,37           | 23,62            | 8,46            | 72,65       | 27,35                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 28,91           | 29,22            | 10,46           | 83,12       | 16,88                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE Assinado de forma digital por  
 MAZONI:98853775 PAULO HENRIQUE  
 MAZONI:98853775149

149

Dados: 2021.05.06 15:42:19  
 Paulo Henrique Mazoni  
 E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
 Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 83

Data: 22/03/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa com retido, cor avermelhado |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247970,41 - 174049,29                        |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-83   | <b>Operador:</b> Giovane  |

| Proctor: Normal       |       | Golpes: 12 |       |       |       |  | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|-------|------------|-------|-------|-------|--|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 7,1   | 9,1        | 11,1  | 13,2  | 15,2  | Higroscópica   |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 5,00  | 7,00       | 9,00  | 11,00 | 13,00 | CAP. N°  | 156A  | 213A  | PESO AM. SEC.       | 4903    |
| CILINDRO N°           | 120A  | 21A        | 22A   | 23A   | 24A   | CAP. + S. UM.  | 80,20 | 80,71 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8058  | 7679       | 8855  | 7993  | 7875  | CAP. + S. SEC.   | 78,85 | 79,48 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4524  | 3988       | 4831  | 4070  | 3988  | PESO ÁGUA  | 1,35  | 1,23  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3534  | 3691       | 4024  | 3923  | 3887  | TARA CAP.  | 13,22 | 14,13 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.100 | 2.036      | 2.067 | 2.068 | 2.105 | PESO S. SEC.   | 65,63 | 65,35 | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,683 | 1,813      | 1,947 | 1,897 | 1,847 | TEOR DE UM.  | 2,1   | 1,9   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |       |            |       |       |       | MÉDIA  | 2,0   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 250   | 350        | 450   | 550   | 650   | <b>Hot<sup>1</sup>:</b> 11,2 %<br><b>Dmax<sup>2</sup>:</b> 1,752 g/cm <sup>3</sup> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |       |            |       |       |       |  |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |       |            |       |       |       |  |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |       |            |       |       |       |  |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |       |            |       |       |       |  |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 7,1   | 9,1        | 11,1  | 13,2  | 15,2  |  |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | 1,572 | 1,662      | 1,752 | 1,676 | 1,603 | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                            |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 22/03/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 23/03/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 24/03/2021    | 48 h  |      | 2,03 | 2,02 | 2,01 |      |
| 25/03/2021    | 72 h  |      | 2,04 | 2,03 | 2,02 |      |
| 26/03/2021    | 96 h  |      | 2,05 | 2,04 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,79 | 1,78 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 35,00   | 3,59   | 60,00   | 6,16   | 25,00   | 2,57   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 50,00   | 5,13   | 95,00   | 9,75   | 38,00   | 3,90   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 65,00   | 6,67   | 105,00  | 10,78  | 50,00   | 5,13   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 85,00   | 8,73   | 115,00  | 11,81  | 61,00   | 6,26   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 105,00  | 10,78  | 130,00  | 13,35  | 76,00   | 7,80   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 124,00  | 12,73  | 150,00  | 15,40  | 95,00   | 9,75   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 146,00  | 14,99  | 180,00  | 18,48  | 121,00  | 12,42  |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 179,00  | 18,38  | 210,00  | 21,56  | 140,00  | 14,37  |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 8,73   | PC=     | 11,81  | PC=     | 6,26   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 12,73  | PC'=    | 15,40  | PC'=    | 9,75   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 12,41  | ISC=    | 16,79  | ISC=    | 8,91   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 12,07  | ISC'=   | 14,60  | ISC'=   | 9,25   |         |        |          |

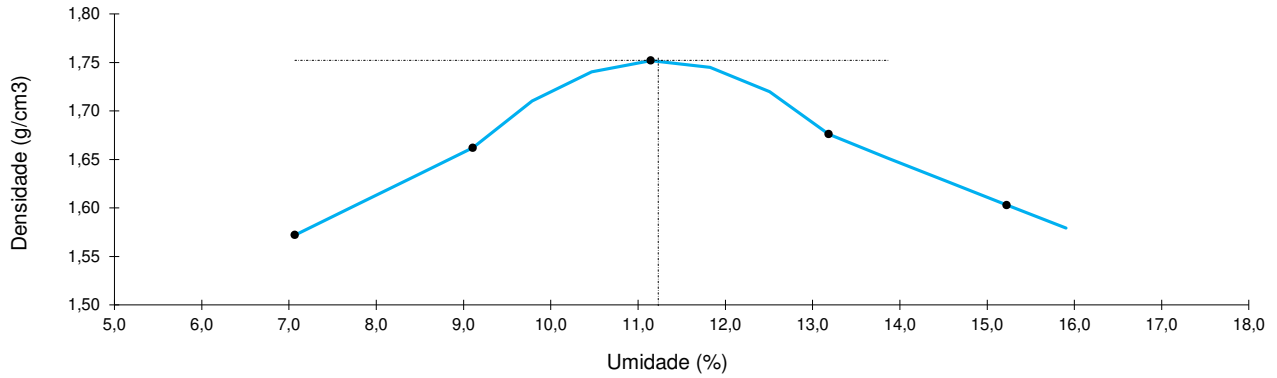
**Resultados adotados** **12,41** **16,79** **9,25**

Folha 01

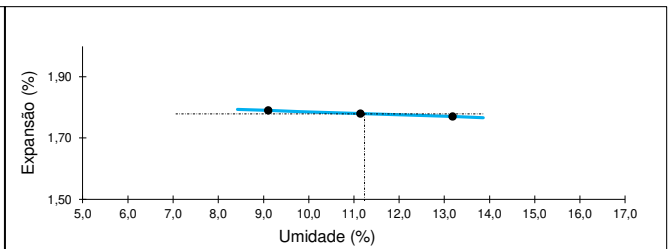
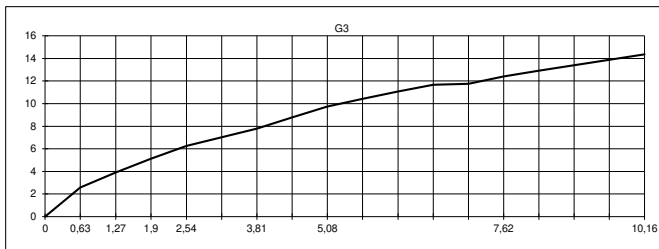
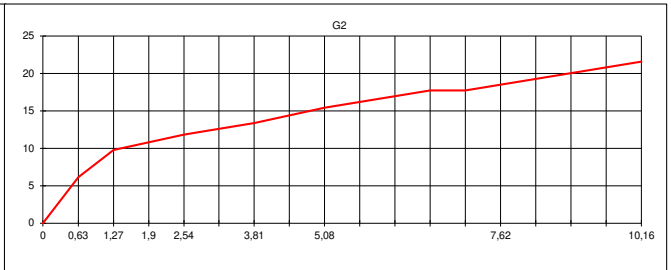
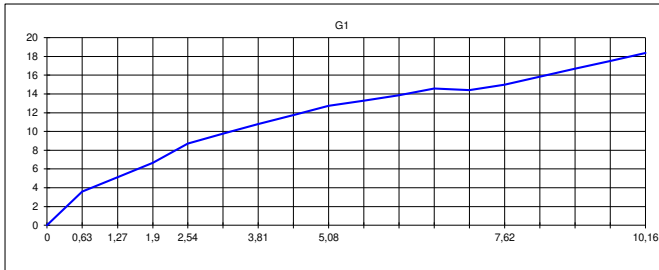
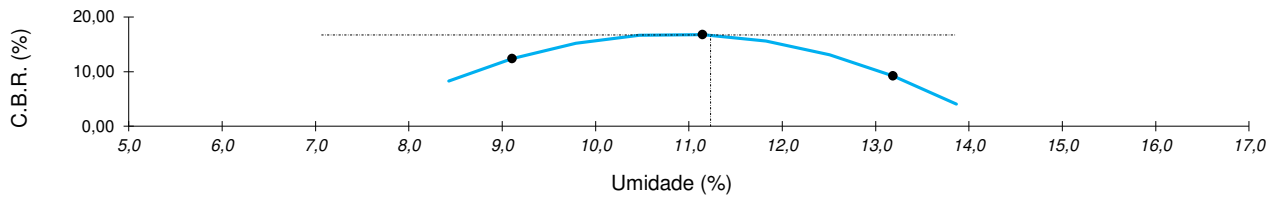
Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775  
Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07 12:52:38  
-03'00'

**Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)**



**Gráfico - C.B.R (%) X Umidade (%)**



**Resultados obtidos**

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 11,2  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 16,71 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,752 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,78  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila silto arenosa com retido, cor avermelhado

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8247970,41 - 174049,29

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-83

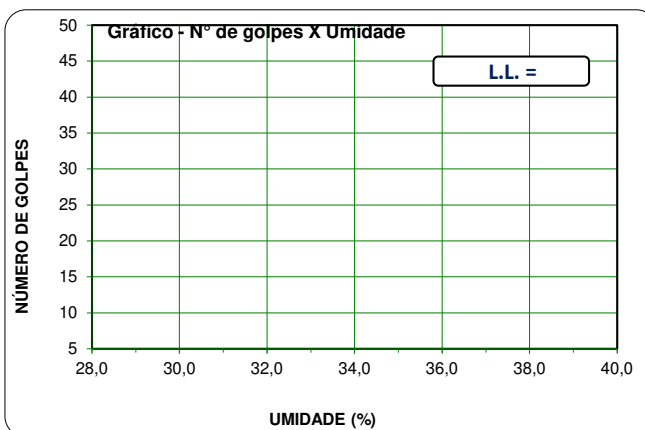
Operador: Giovane

### Limite de Liquidez

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |  |

### Limite de Plasticidade

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |



### Massa específica real

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

### ÍNDICE DE PLASTICIDADE

|                        |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

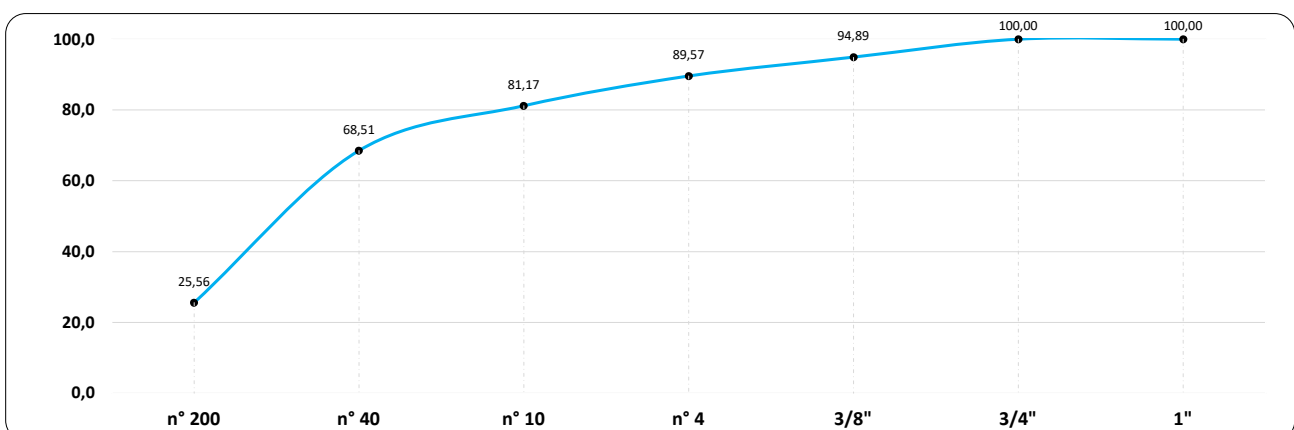


|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa com retido, cor avermelhado |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247970,41 - 174049,29                        |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-83   | <b>Operador:</b> Giovane  |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 18A   | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 10,43  |
| Retido n° 10        | 184,52  | Cápsula + solo + água (g) | 71,66 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 8,39   |
| Passa n° 10, umida  | 815,48  | Cápsula + solo (g)        | 71,12 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 12,66  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,54  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 42,96  |
| Passa n° 10, seca   | 795,48  | Cápsula (g)               | 13,36 | Passante 0,075 mm          | 25,56  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 57,76 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,9   | Retido 0,075 mm            | 74,44  |
| Amostra total, seca | 99,07   | Fator de correção         | 0,991 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 50,07           |                  | 5,11            | 5,11        | 94,89                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 52,18           |                  | 5,32            | 10,43       | 89,57                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 82,27           |                  | 8,39            | 18,83       | 81,17                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 15,45           | 15,59            | 12,66           | 31,49       | 68,51                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 52,43           | 52,92            | 42,96           | 74,44       | 25,56                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:53:09 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 87

Data: 18/02/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa com retido, cor marron claro. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247841,50 - 173156,01                    |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-87   | <b>Operador:</b> Jean   |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |  | Obs.  |       |                            |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|-------|-------|----------------------------|
| UMIDADE CALCULADA     | 12,4         | 14,5         | 16,6         | 18,7         | 20,8         | Higroscópica   |       |       | PESO AM. UM. 5.000         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | CAP. N°  | 49    | 92    | PESO AM. SEC. 4803         |
| CILINDRO N°           | 4            | 19           | 24           | 56           | 51           | CAP. + S. UM.  | 90,28 | 90,36 | <b>Condições do ensaio</b> |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 9262         | 9062         | 9600         | 9345         | 8890         | CAP. + S. SEC.   | 87,01 | 87,87 | Proctor: NORMAL            |
| PESO DO CILINDRO      | 5250         | 4745         | 5165         | 4850         | 4586         | PESO ÁGUA  | 3,27  | 2,49  | N° golpes: 12              |
| SOLO UMIDO            | 4012         | 4317         | 4435         | 4495         | 4304         | TARA CAP.  | 13,83 | 21,47 | N° camada: 5               |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.108        | 2.131        | 2.102        | 2.149        | 2.096        | PESO S. SEC.   | 73,18 | 66,4  | H inicial: 11,45           |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,903        | 2,026        | 2,110        | 2,092        | 2,053        | TEOR DE UM.  | 4,5   | 3,7   | Soquete: 4,5 LBS           |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA  | 4,1   |       | Disco: 2 1/2 "             |
| ÁGUA ADICIONADA       | 400          | 500          | 600          | 700          | 800          | <b>Hot!: 16,5 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,810 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                            |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |  |       |       |                            |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |  |       |       |                            |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |  |       |       |                            |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |  |       |       |                            |
| TEOR DE UMIDADE       | 12,4         | 14,5         | 16,6         | 18,7         | 20,8         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                |       |       |                            |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,692</b> | <b>1,769</b> | <b>1,810</b> | <b>1,763</b> | <b>1,700</b> |  |       |       |                            |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 28/12/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 29/12/2020    | 24 h  |      | 2,08 | 2,04 | 2,01 |      |
| 30/12/2020    | 48 h  |      | 2,09 | 2,07 | 2,03 |      |
| 31/12/2020    | 72 h  |      | 2,12 | 2,09 | 2,05 |      |
| 01/01/2021    | 96 h  |      | 2,13 | 2,10 | 2,06 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,86 | 1,83 | 1,80 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |
| 0,5 min              | 0,63 mm    |         |        | 23,00   | 2,36   | 44,00   | 4,52   | 18,00   | 1,85   |         |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 43,00   | 4,41   | 64,00   | 6,57   | 30,00   | 3,08   |         |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 56,00   | 5,75   | 78,00   | 8,01   | 37,00   | 3,80   |         |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 67,00   | 6,88   | 89,00   | 9,14   | 45,00   | 4,62   |         |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 76,00   | 7,80   | 102,00  | 10,47  | 54,00   | 5,54   |         |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 82,00   | 8,42   | 110,00  | 11,29  | 62,00   | 6,36   |         |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 91,00   | 9,34   | 121,00  | 12,42  | 70,00   | 7,19   |         |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 98,00   | 10,06  | 132,00  | 13,55  | 79,00   | 8,11   |         |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 6,88   | PC=     | 9,14   | PC=     | 4,62   |         |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 8,42   | PC'=    | 11,29  | PC'=    | 6,36   |         |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 9,78   | ISC=    | 12,99  | ISC=    | 6,57   |         |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 7,98   | ISC'=   | 10,71  | ISC'=   | 6,04   |         |        |

Resultados adotados

9,78

12,99

6,57

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcos@beiro@jetroengenharia.com

PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07 12:54:16 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

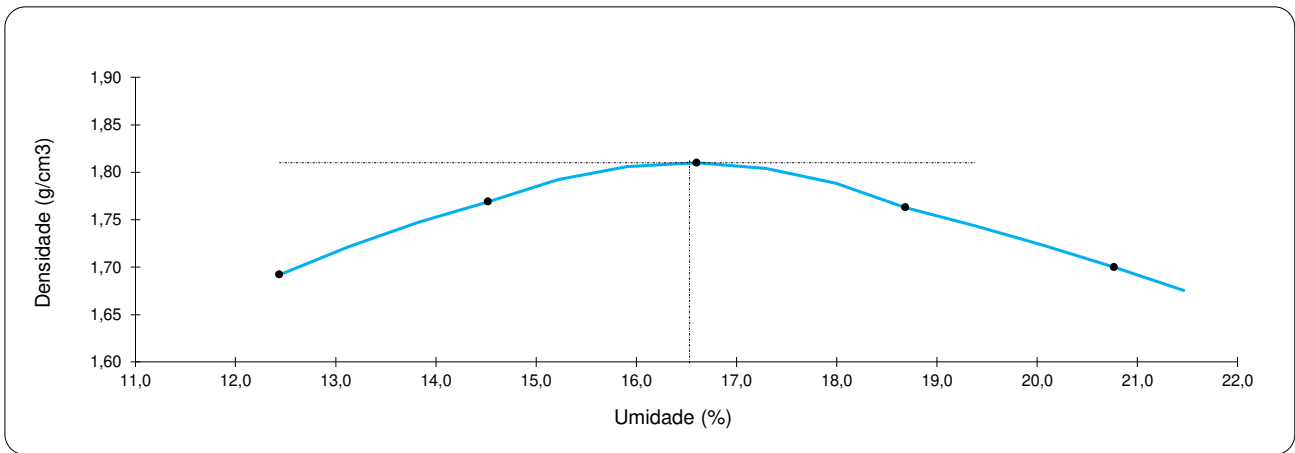
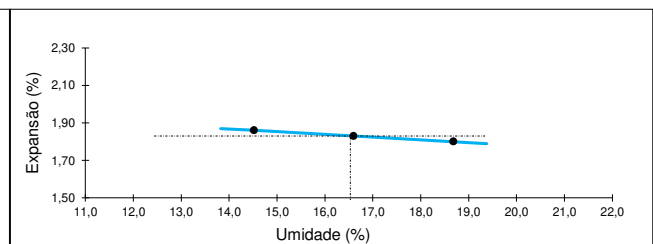
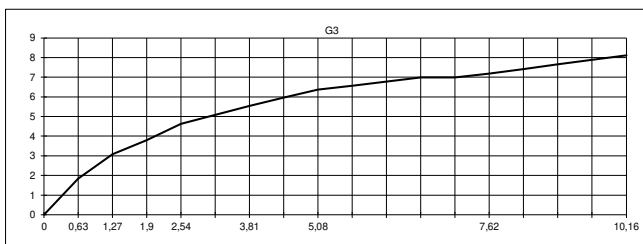
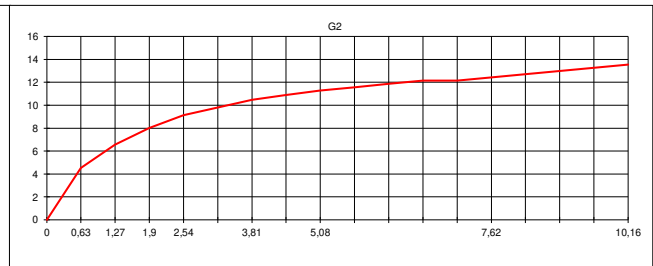
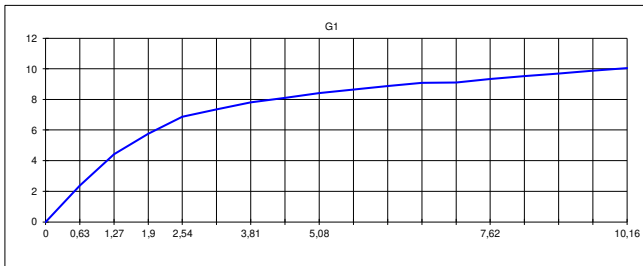
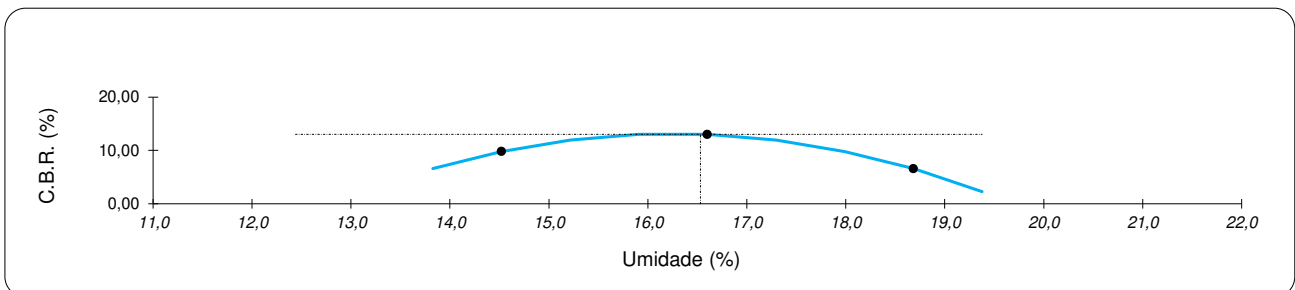


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|         |       |       |          |       |   |
|---------|-------|-------|----------|-------|---|
| > Hot¹  | 16,5  | %     | > I.S.C³ | 13,04 | % |
| > Dmax² | 1,810 | g/cm³ | > Exp.   | 1,83  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R.

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila siltosa com retido, cor marron claro.

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8247841,50 - 173156,01

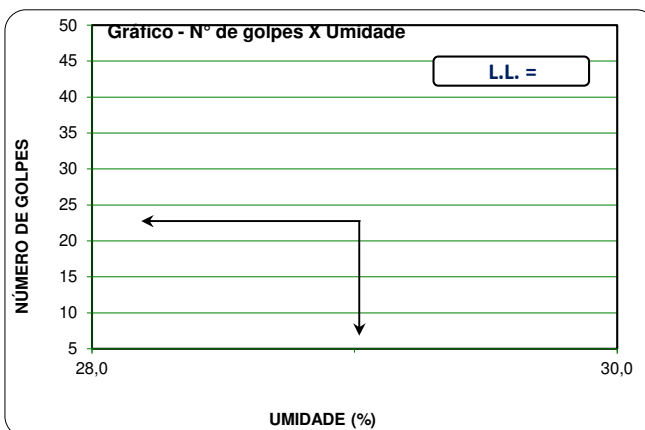
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-87

Operador: Jean

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

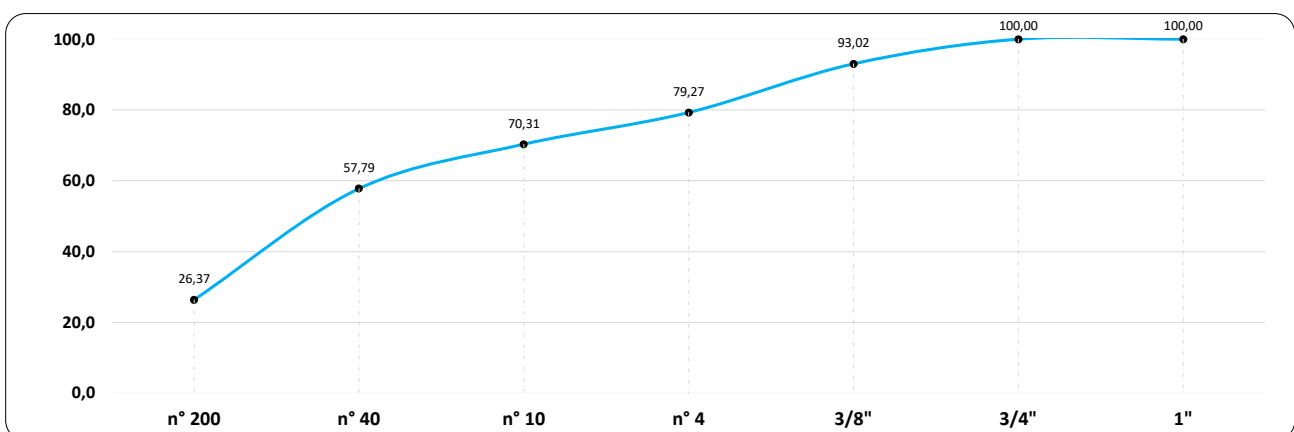
| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa com retido, cor marron claro. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247841,50 - 173156,01                    |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-87   | <b>Operador:</b> Jean   |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 113   | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 20,73  |
| Retido n° 10        | 291,01  | Cápsula + solo + água (g) | 95,01 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 8,97   |
| Passa n° 10, umida  | 708,99  | Cápsula + solo (g)        | 93,95 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 17,80  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 1,06  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 44,69  |
| Passa n° 10, seca   | 688,99  | Cápsula (g)               | 24,98 | Passante 0,075 mm          | 26,37  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 68,97 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,5   | Retido 0,075 mm            | 73,63  |
| Amostra total, seca | 98,49   | Fator de correção         | 0,985 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 68,43           |                  | 6,98            | 6,98        | 93,02                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 134,70          |                  | 13,74           | 20,73       | 79,27                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 87,88           |                  | 8,97            | 29,69       | 70,31                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 17,53           | 17,80            | 12,51           | 42,21       | 57,79                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 44,01           | 44,69            | 31,42           | 73,63       | 26,37                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
5149

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 16:05:26 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 88

Data: 18/02/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte arenoso com retido, cor marron . |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8247668,82 - 173276,69              |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-88   | <b>Operador:</b> Denner                                 |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |  | Obs.  |       |                            |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|-------|-------|----------------------------|
| UMIDADE CALCULADA     | 9,9          | 11,9         | 13,9         | 16,0         | 18,0         | Higroscópica   |       |       | PESO AM. UM. 5.000         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 8            | 10           | 12           | 14           | 16           | CAP. N°  | 33    | 163   | PESO AM. SEC. 4915         |
| CILINDRO N°           | 1            | 51           | 25           | 31           | 18           | CAP. + S. UM.  | 95,13 | 78,85 | <b>Condições do ensaio</b> |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8378         | 8522         | 9162         | 8815         | 8690         | CAP. + S. SEC.   | 93,80 | 77,75 | Proctor: NORMAL            |
| PESO DO CILINDRO      | 4735         | 4586         | 4860         | 4590         | 4515         | PESO ÁGUA  | 1,33  | 1,10  | N° golpes: 12              |
| SOLO UMIDO            | 3643         | 3936         | 4302         | 4225         | 4175         | TARA CAP.  | 16,25 | 13,95 | N° camada: 5               |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.113        | 2.096        | 2.121        | 2.110        | 2.149        | PESO S. SEC.   | 77,55 | 63,8  | H inicial: 11,45           |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,724        | 1,878        | 2,028        | 2,002        | 1,943        | TEOR DE UM.  | 1,7   | 1,7   | Soquete: 4,5 LBS           |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA  | 1,7   |       | Disco: 2 1/2 "             |
| ÁGUA ADICIONADA       | 400          | 500          | 600          | 700          | 800          | <b>Hot!: 14,2 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,782 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                            |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |  |       |       |                            |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |  |       |       |                            |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |  |       |       |                            |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |  |       |       |                            |
| TEOR DE UMIDADE       | 9,9          | 11,9         | 13,9         | 16,0         | 18,0         |  |       |       |                            |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,569</b> | <b>1,678</b> | <b>1,780</b> | <b>1,726</b> | <b>1,647</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                |       |       |                            |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 18/12/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 19/12/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,01 | 2,00 |      |
| 20/12/2020    | 48 h  |      | 2,02 | 2,03 | 2,02 |      |
| 21/12/2020    | 72 h  |      | 2,04 | 2,05 | 2,03 |      |
| 22/12/2020    | 96 h  |      | 2,06 | 2,05 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,80 | 1,79 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração       |            |         |        |             |        |         |             |         |        | K           |        |
|----------------------------|------------|---------|--------|-------------|--------|---------|-------------|---------|--------|-------------|--------|
| Tempo                      | Penetração | Leitura | Press. | Leitura     | Press. | Leitura | Press.      | Leitura | Press. | Leitura     | Press. |
| 0,5 min                    | 0,63 mm    |         |        | 9,00        | 0,92   | 9,00    | 0,92        | 6,00    | 0,62   |             |        |
| 1                          | 1,27       |         |        | 23,00       | 2,36   | 22,00   | 2,26        | 14,00   | 1,44   |             |        |
| 1,5                        | 1,90       |         |        | 37,00       | 3,80   | 38,00   | 3,90        | 24,00   | 2,46   |             |        |
| 2                          | 2,54       |         |        | 46,00       | 4,72   | 50,00   | 5,13        | 31,00   | 3,18   |             |        |
| 3                          | 3,81       |         |        | 69,00       | 7,08   | 70,00   | 7,19        | 44,00   | 4,52   |             |        |
| 4                          | 5,08       |         |        | 83,00       | 8,52   | 87,00   | 8,93        | 55,00   | 5,65   |             |        |
| 6                          | 7,62       |         |        | 109,00      | 11,19  | 112,00  | 11,50       | 79,00   | 8,11   |             |        |
| 8                          | 10,16      |         |        | 124,00      | 12,73  | 129,00  | 13,24       | 99,00   | 10,16  |             |        |
| PRESSÃO                    | P/ 2.54 mm |         |        | PC=         | 4,72   | PC=     | 5,13        | PC=     | 3,18   |             |        |
| CORRIG.                    | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=        | 8,52   | PC'=    | 8,93        | PC'=    | 5,65   |             |        |
|                            | PC/0.7031  |         |        | ISC=        | 6,72   | ISC=    | 7,30        | ISC=    | 4,53   |             |        |
| I.S.C.                     | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=       | 8,08   | ISC'=   | 8,47        | ISC'=   | 5,35   |             |        |
| <b>Resultados adotados</b> |            |         |        | <b>8,08</b> |        |         | <b>8,47</b> |         |        | <b>5,35</b> |        |

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcos@beiro@jetroengenharia.com

PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149 Dados: 2021.05.07 12:55:38 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

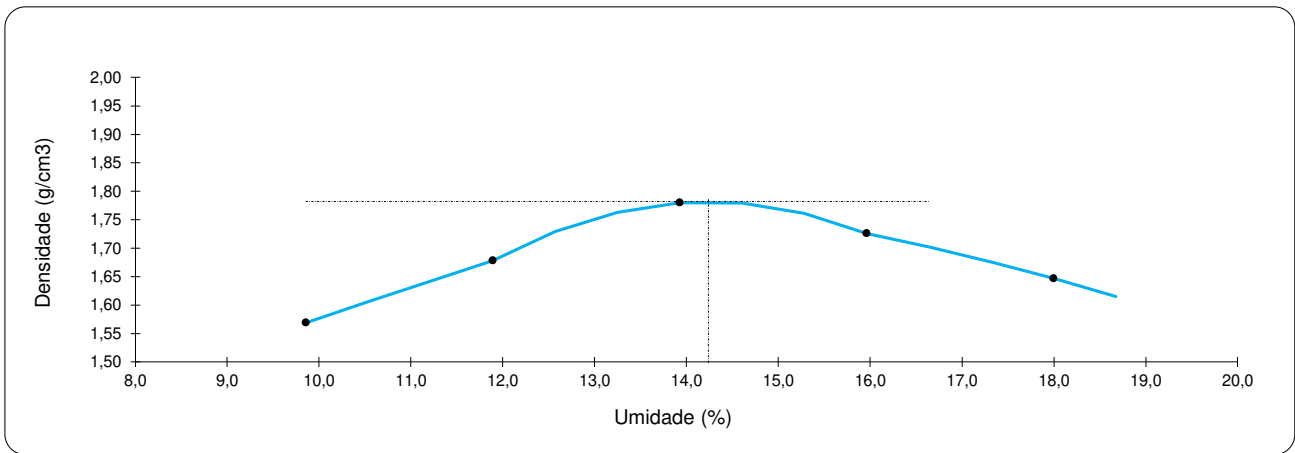
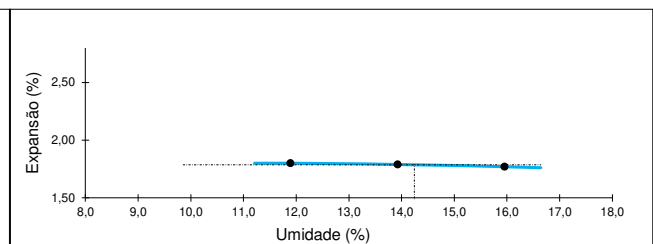
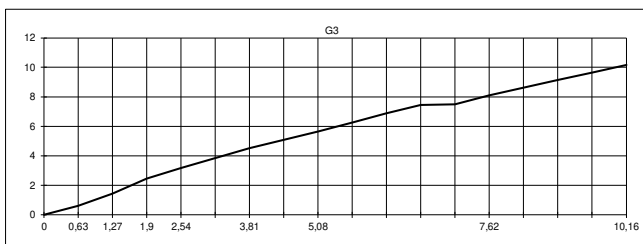
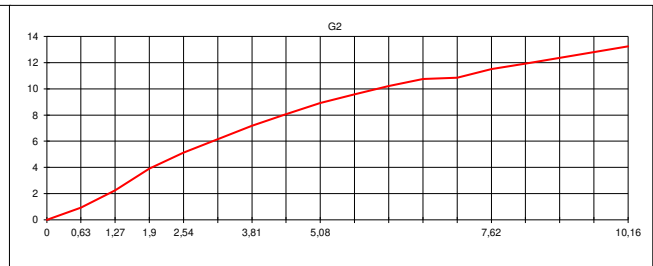
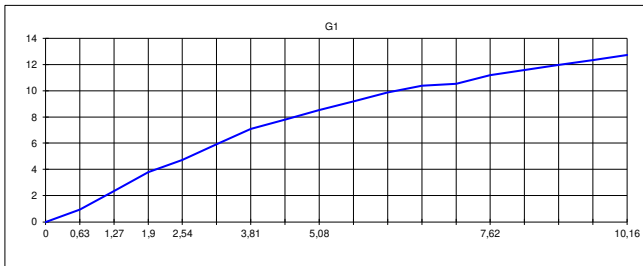
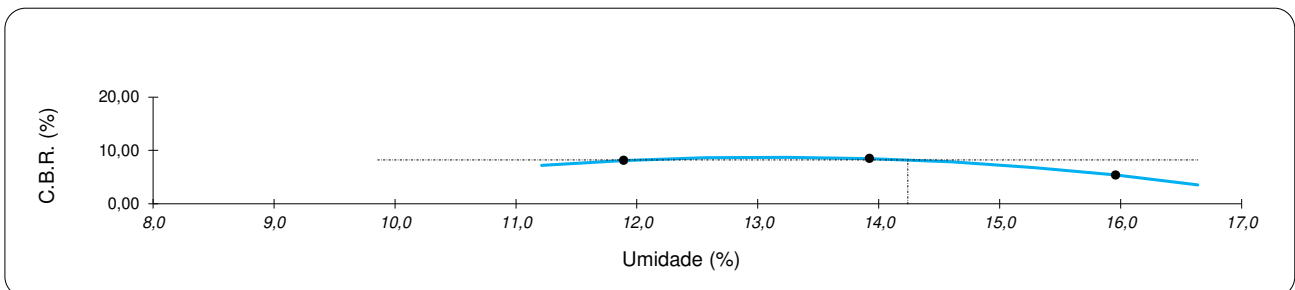


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|         |       |       |          |      |   |
|---------|-------|-------|----------|------|---|
| > Hot¹  | 14,2  | %     | > I.S.C³ | 8,22 | % |
| > Dmax² | 1,782 | g/cm³ | > Exp.   | 1,79 | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Silte arenoso com retido, cor marron .

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8247668,82 - 173276,69

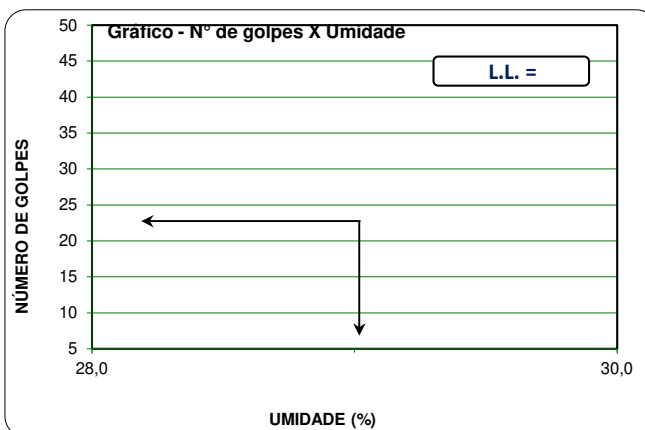
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-88

Operador: Denner

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

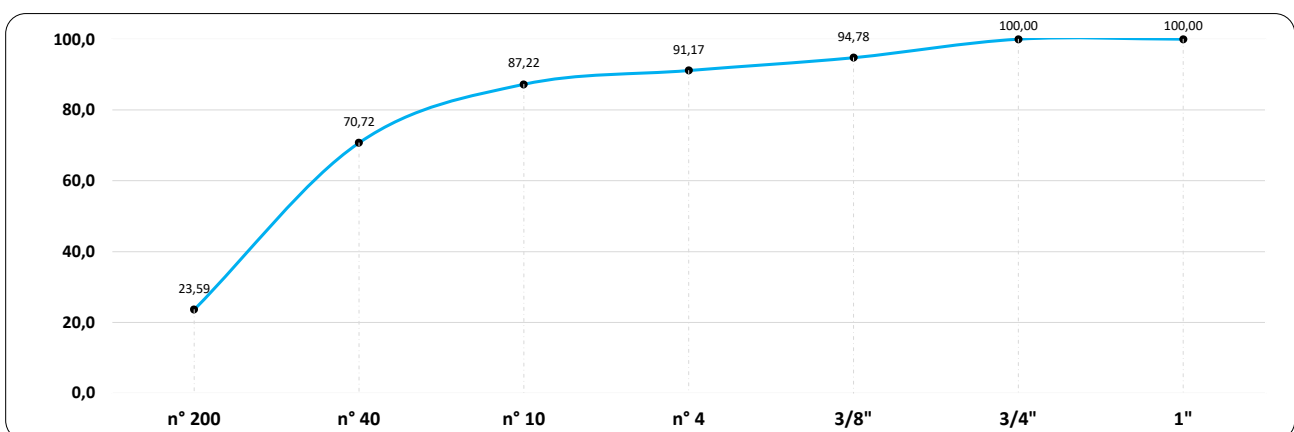


|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte arenoso com retido, cor marron . |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247668,82 - 173276,69              |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-88   | <b>Operador:</b> Denner                                 |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 51    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 8,83   |
| Retido n° 10        | 125,24  | Cápsula + solo + água (g) | 96,41 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 3,95   |
| Passa n° 10, umida  | 874,76  | Cápsula + solo (g)        | 95,28 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 18,92  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 1,13  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 47,13  |
| Passa n° 10, seca   | 854,76  | Cápsula (g)               | 19,98 | Passante 0,075 mm          | 23,59  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 75,3  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,5   | Retido 0,075 mm            | 76,41  |
| Amostra total, seca | 98,52   | Fator de correção         | 0,985 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 51,13           |                  | 5,22            | 5,22        | 94,78                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 35,39           |                  | 3,61            | 8,83        | 91,17                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 38,72           |                  | 3,95            | 12,78       | 87,22                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 18,64           | 18,92            | 16,50           | 29,28       | 70,72                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 53,24           | 54,04            | 47,13           | 76,41       | 23,59                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



**PAULO HENRIQUE**  
**MAZONI:988537751**  
 49

Assinado de forma digital por  
 PAULO HENRIQUE  
 MAZONI:98853775149  
 Dados: 2021.05.06 16:07:54 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
 E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
 Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 90

Data: 07/04/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila arenosa, cor rosa com % retido. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247580,44 - 173669,06              |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-90   | <b>Operador:</b> Giovane                                |

| Proctor: Normal       |       | Golpes: 12 |       |       |       |   | Obs.  |        |                     |         |
|-----------------------|-------|------------|-------|-------|-------|---|-------|--------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 6,9   | 8,9        | 10,9  | 12,9  | 14,9  | Higroscópica  |       |        | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 6,00  | 8,00       | 10,00 | 12,00 | 14,00 | CAP. N°   | 192   | 77     | PESO AM. SEC.       | 4959    |
| CILINDRO N°           | 47A   | 48A        | 4A    | 49A   | 50A   | CAP. + S. UM.   | 94,84 | 101,19 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8155  | 8410       | 9200  | 7810  | 8003  | CAP. + S. SEC.  | 94,23 | 100,46 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4744  | 4670       | 5208  | 3860  | 4180  | PESO ÁGUA   | 0,61  | 0,73   | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3411  | 3740       | 3992  | 3950  | 3823  | TARA CAP.   | 13,55 | 19,31  | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.050 | 2.086      | 2.096 | 2.104 | 2.086 | PESO S. SEC.  | 80,68 | 81,15  | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,664 | 1,793      | 1,905 | 1,877 | 1,833 | TEOR DE UM.   | 0,8   | 0,9    | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |       |            |       |       |       | MÉDIA   | 0,8   |        | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 300   | 400        | 500   | 600   | 700   | <b>Hot<sup>1</sup>: 11,0 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,718 g/cm<sup>3</sup></b> |       |        |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |       |            |       |       |       |   |       |        |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |       |            |       |       |       |   |       |        |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |       |            |       |       |       |   |       |        |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |       |            |       |       |       |   |       |        |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 6,9   | 8,9        | 10,9  | 12,9  | 14,9  | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |        |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | 1,557 | 1,647      | 1,718 | 1,662 | 1,595 |   |       |        |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 07/04/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 08/04/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 09/04/2021    | 48 h  |      | 2,03 | 2,02 | 2,01 |      |
| 10/04/2021    | 72 h  |      | 2,04 | 2,03 | 2,02 |      |
| 11/04/2021    | 96 h  |      | 2,07 | 2,05 | 2,04 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,81 | 1,79 | 1,78 |      |

| Ensaio de penetração       |            |         |        |             |        |              |        |             |        | K       |        |
|----------------------------|------------|---------|--------|-------------|--------|--------------|--------|-------------|--------|---------|--------|
| Tempo                      | Penetração | Leitura | Press. | Leitura     | Press. | Leitura      | Press. | Leitura     | Press. | Leitura | Press. |
| 0.5 min                    | 0.63 mm    |         |        | 17,00       | 1,75   | 22,00        | 2,26   | 12,00       | 1,23   |         |        |
| 1                          | 1,27       |         |        | 31,00       | 3,18   | 41,00        | 4,21   | 21,00       | 2,16   |         |        |
| 1,5                        | 1,90       |         |        | 50,00       | 5,13   | 63,00        | 6,47   | 36,00       | 3,70   |         |        |
| 2                          | 2,54       |         |        | 62,00       | 6,36   | 78,00        | 8,01   | 45,00       | 4,62   |         |        |
| 3                          | 3,81       |         |        | 75,00       | 7,70   | 95,00        | 9,75   | 54,00       | 5,54   |         |        |
| 4                          | 5,08       |         |        | 91,00       | 9,34   | 115,00       | 11,81  | 66,00       | 6,78   |         |        |
| 6                          | 7,62       |         |        | 105,00      | 10,78  | 135,00       | 13,86  | 77,00       | 7,90   |         |        |
| 8                          | 10,16      |         |        | 133,00      | 13,65  | 170,00       | 17,45  | 99,00       | 10,16  |         |        |
| PRESSÃO                    | P/ 2.54 mm |         |        | PC=         | 6,36   | PC=          | 8,01   | PC=         | 4,62   |         |        |
| CORRIG.                    | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=        | 9,34   | PC'=         | 11,81  | PC'=        | 6,78   |         |        |
|                            | PC/0.7031  |         |        | ISC=        | 9,05   | ISC=         | 11,39  | ISC=        | 6,57   |         |        |
| I.S.C.                     | PC/1.0546  |         |        | ISC'=       | 8,86   | ISC'=        | 11,19  | ISC'=       | 6,42   |         |        |
| <b>Resultados adotados</b> |            |         |        | <b>9,05</b> |        | <b>11,39</b> |        | <b>6,57</b> |        |         |        |

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO  
HENRIQUE  
MAZONI:9885  
3775149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07 12:56:47 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

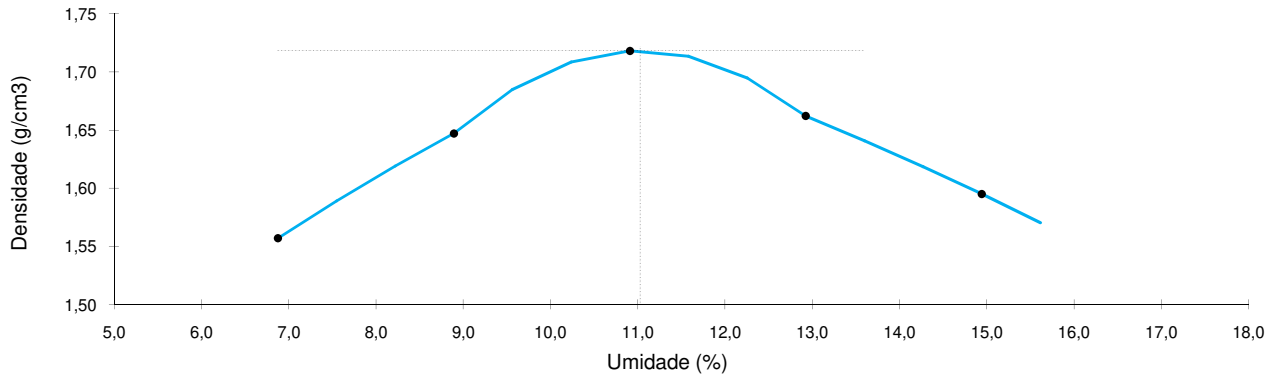
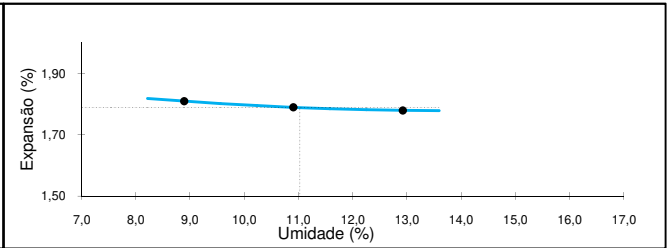
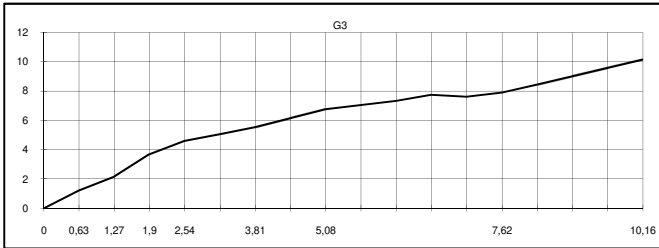
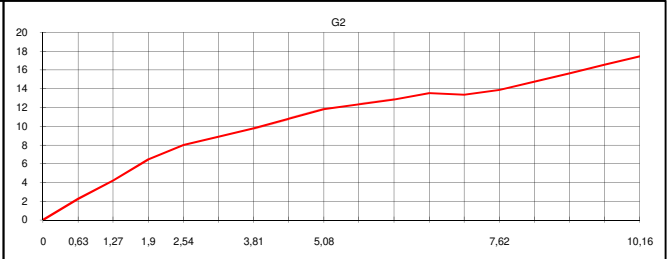
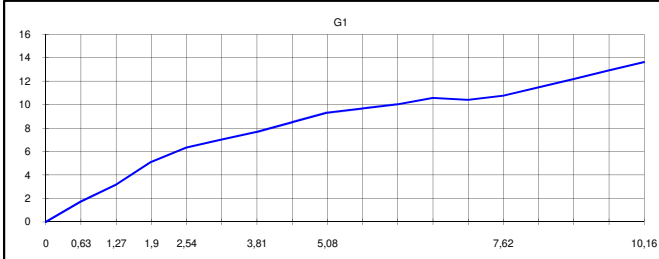
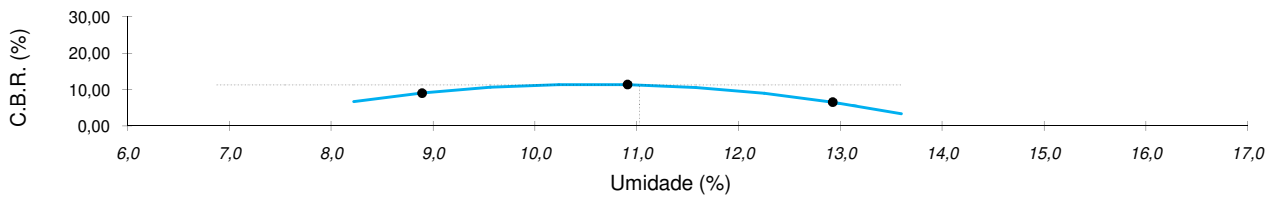


Gráfico - C.B.R (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |      |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 11,0  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 11,3 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,718 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,79 | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila arenosa, cor rosa com % retido.

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8247580,44 - 173669,06

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-90

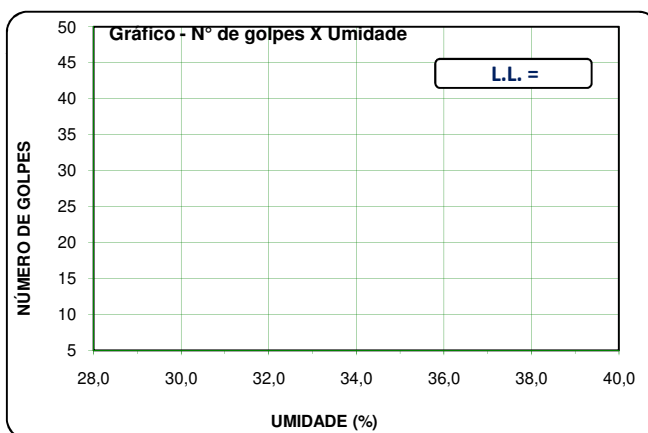
Operador: Giovane

### Limite de Liquidez

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |  |

### Limite de Plasticidade

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |



### Massa específica real

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

### ÍNDICE DE PLASTICIDADE

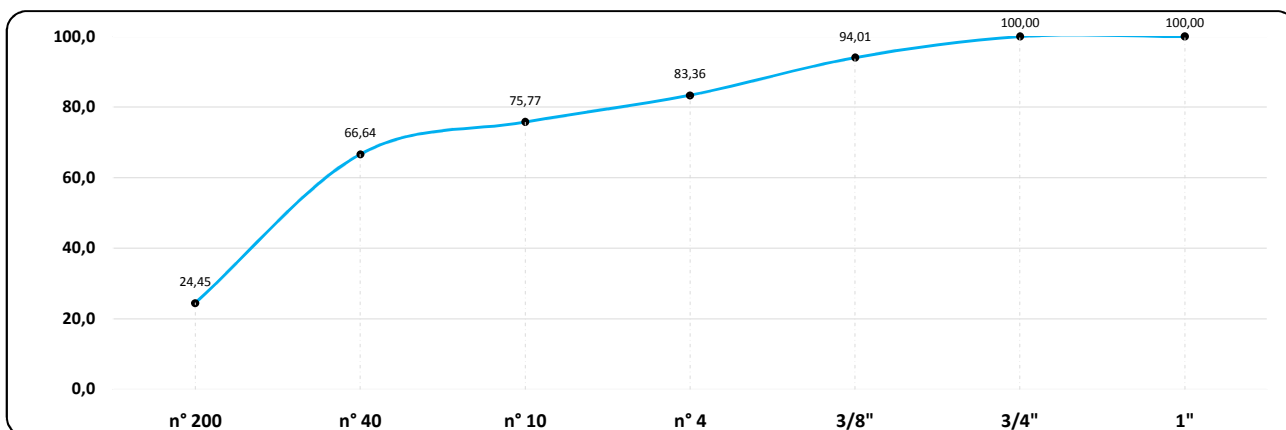
|                        |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila arenosa, cor rosa com % retido. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247580,44 - 173669,06              |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| Rastreabilidade: ST-90  | <b>Operador:</b> Giovane                                |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 53    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 16,64  |
| Retido n° 10        | 237,50  | Cápsula + solo + água (g) | 88,26 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 7,60   |
| Passa n° 10, umida  | 762,50  | Cápsula + solo (g)        | 88,05 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 9,13   |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,21  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 42,18  |
| Passa n° 10, seca   | 742,50  | Cápsula (g)               | 21,82 | Passante 0,075 mm          | 24,45  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 66,23 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,3   | Retido 0,075 mm            | 75,55  |
| Amostra total, seca | 99,68   | Fator de correção         | 0,997 |                            |        |

| Peneira (pol.) | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"             |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"             | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"           | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"           | 58,72           |                  | 5,99            | 5,99        | 94,01                       | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4           | 104,31          |                  | 10,64           | 16,64       | 83,36                       | 4,76         |
| n° 8           |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10          | 74,47           |                  | 7,60            | 24,23       | 75,77                       | 2,00         |
| n° 16          |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40          | 12,01           | 12,05            | 9,13            | 33,36       | 66,64                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200         | 55,50           | 55,68            | 42,18           | 75,55       | 24,45                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:9885377514  
9

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:45:32 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 92

Data: 18/02/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa com retido, cor marron claro. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247638,72 - 174064,83                    |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-92   | <b>Operador:</b> Jean   |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.   |        |                            |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|--------|--------|----------------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 6,4          | 8,4          | 10,5         | 12,5         | 14,5         | Higroscópica  |        |        | PESO AM. UM.               | 7.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 4,60         | 6,60         | 8,60         | 10,60        | 12,60        | CAP. N°   | 15     | 10     | PESO AM. SEC.              | 6881    |
| CILINDRO N°           | 7            | 37           | 53           | 56           | 11           | CAP. + S. UM.   | 108,70 | 102,71 | <b>Condições do ensaio</b> |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 9360         | 8485         | 9375         | 9296         | 9569         | CAP. + S. SEC.  | 107,11 | 101,19 | Proctor:                   | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 5260         | 4277         | 5000         | 4850         | 5205         | PESO ÁGUA   | 1,59   | 1,52   | N° golpes:                 | 12      |
| SOLO UMIDO            | 4100         | 4208         | 4375         | 4446         | 4364         | TARA CAP.   | 13,66  | 14,02  | N° camada:                 | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.113        | 2.096        | 2.123        | 2.149        | 2.131        | PESO S. SEC.  | 93,45  | 87,17  | H inicial:                 | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,940        | 2,008        | 2,061        | 2,069        | 2,048        | TEOR DE UM.   | 1,7    | 1,7    | Soquete:                   | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 1,7    |        | Disco:                     | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 400          | 500          | 600          | 700          | 800          | <b>Hot<sup>1</sup>: 10,1 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,867 g/cm<sup>3</sup></b> |        |        |                            |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |        |        |                            |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |        |        |                            |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |        |        |                            |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |        |        |                            |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 6,4          | 8,4          | 10,5         | 12,5         | 14,5         |   |        |        |                            |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,823</b> | <b>1,852</b> | <b>1,866</b> | <b>1,839</b> | <b>1,788</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |        |        |                            |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 18/12/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 19/12/2020    | 24 h  |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 20/12/2020    | 48 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,00 |      |
| 21/12/2020    | 72 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,00 |      |
| 22/12/2020    | 96 h  |      | 2,03 | 2,01 | 2,00 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,77 | 1,76 | 1,75 |      |

| Ensaio de penetração       |            |         |        |              |        |              |        |             |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------------|------------|---------|--------|--------------|--------|--------------|--------|-------------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                      | Penetração | Leitura | Press. | Leitura      | Press. | Leitura      | Press. | Leitura     | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min                    | 0.63 mm    |         |        | 30,00        | 3,08   | 33,00        | 3,39   | 12,00       | 1,23   |         |        |          |
| 1                          | 1,27       |         |        | 55,00        | 5,65   | 68,00        | 6,98   | 22,00       | 2,26   |         |        |          |
| 1,5                        | 1,90       |         |        | 74,00        | 7,60   | 91,00        | 9,34   | 34,00       | 3,49   |         |        |          |
| 2                          | 2,54       |         |        | 89,00        | 9,14   | 110,00       | 11,29  | 48,00       | 4,93   |         |        |          |
| 3                          | 3,81       |         |        | 115,00       | 11,81  | 135,00       | 13,86  | 71,00       | 7,29   |         |        |          |
| 4                          | 5,08       |         |        | 130,00       | 13,35  | 156,00       | 16,01  | 87,00       | 8,93   |         |        |          |
| 6                          | 7,62       |         |        | 154,00       | 15,81  | 189,00       | 19,40  | 107,00      | 10,98  |         |        |          |
| 8                          | 10,16      |         |        | 181,00       | 18,58  | 216,00       | 22,17  | 127,00      | 13,04  |         |        |          |
| PRESSÃO                    | P/ 2.54 mm |         |        | PC=          | 9,14   | PC=          | 11,29  | PC=         | 4,93   |         |        |          |
| CORRIG.                    | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=         | 13,35  | PC'=         | 16,01  | PC'=        | 8,93   |         |        |          |
|                            | PC/0.7031  |         |        | ISC=         | 12,99  | ISC=         | 16,06  | ISC=        | 7,01   |         |        |          |
| I.S.C.                     | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=        | 12,65  | ISC'=        | 15,19  | ISC'=       | 8,47   |         |        |          |
| <b>Resultados adotados</b> |            |         |        | <b>12,99</b> |        | <b>16,06</b> |        | <b>8,47</b> |        |         |        |          |

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO HENRIQUE Assinado de forma digital por  
 PAULO HENRIQUE  
 MAZONI:98853775149  
 Dados: 2021.05.07 12:58:04  
 -03'00'

5149

Gráfico - Densidade (g/cm<sup>3</sup>) X Umidade (%)

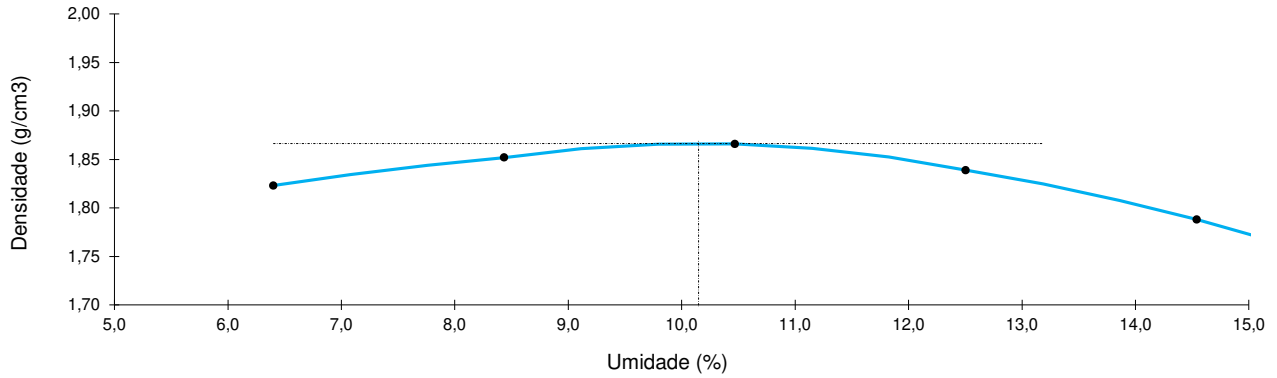
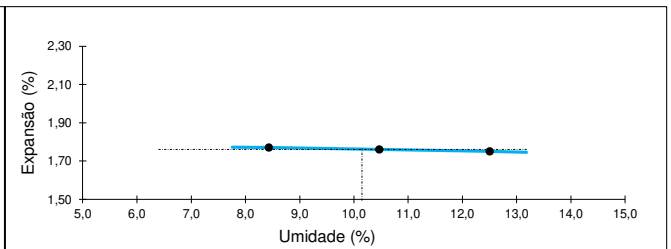
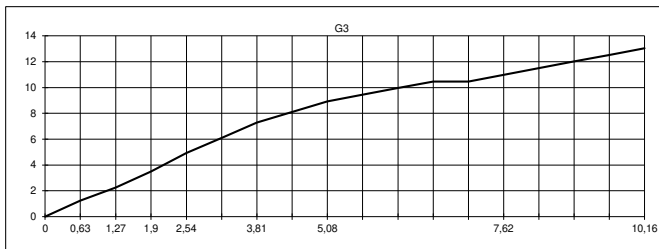
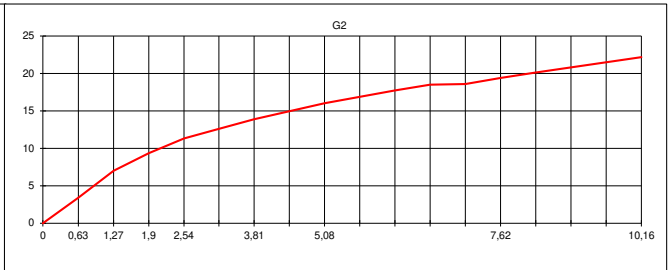
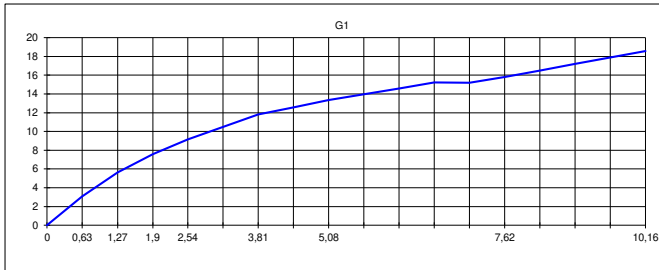
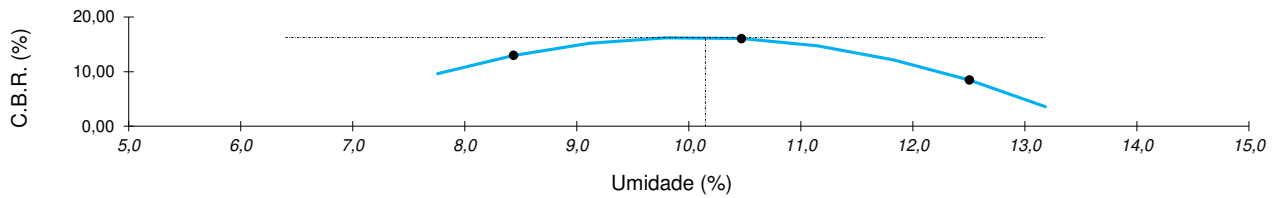


Gráfico - C.B.R (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 10,1  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 16,29 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,867 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,76  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila siltosa com retido, cor marron claro.

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8247638,72 - 174064,83

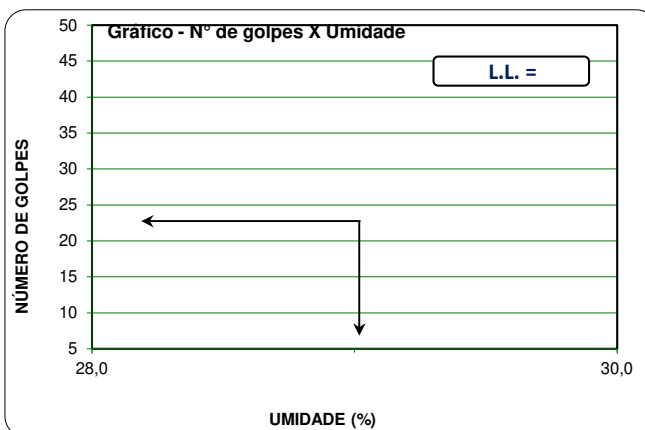
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-92

Operador: Jean

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

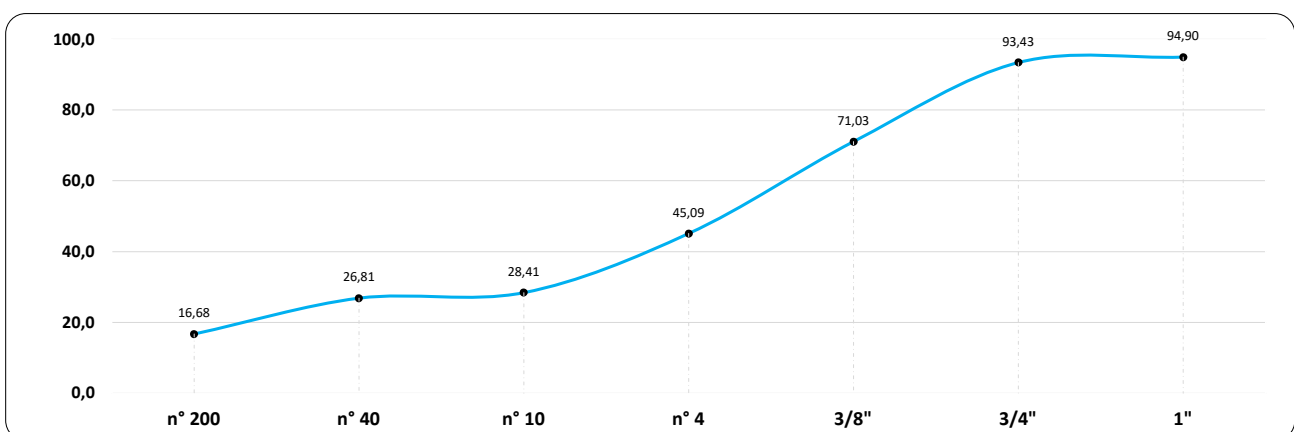


|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa com retido, cor marron claro. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247638,72 - 174064,83                    |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-92   | <b>Operador:</b> Jean   |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 93    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 54,91  |
| Retido n° 10        | 701,56  | Cápsula + solo + água (g) | 94,26 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 16,68  |
| Passa n° 10, umida  | 298,44  | Cápsula + solo (g)        | 93,25 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 5,62   |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 1,01  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 10,13  |
| Passa n° 10, seca   | 278,44  | Cápsula (g)               | 26,87 | Passante 0,075 mm          | 16,68  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 66,38 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,5   | Retido 0,075 mm            | 83,32  |
| Amostra total, seca | 98,50   | Fator de correção         | 0,985 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 49,99           |                  | 5,10            | 5,10        | 94,90                       | 25,40        |
| 3/4"                   | 14,39           |                  | 1,47            | 6,57        | 93,43                       | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 219,56          |                  | 22,40           | 28,97       | 71,03                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 254,17          |                  | 25,94           | 54,91       | 45,09                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 163,45          |                  | 16,68           | 71,59       | 28,41                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 5,54            | 5,62             | 1,60            | 73,19       | 26,81                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 35,12           | 35,65            | 10,13           | 83,32       | 16,68                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 16:07:06 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



## Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 93

Data: 03/04/2021

|  |   |
|--|---|
| CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | Material: Argila arenosa, cor cinza com % retido. |
| OBRA: CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | Coordenadas: 8247677,84 - 174362,31               |
| LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| Rastreabilidade: ST-93   | Operador: Giovane                                 |

| Proctor: Normal       |       | Golpes: 12 |       |       |       |   | Obs.  |       |                            |         |
|-----------------------|-------|------------|-------|-------|-------|---|-------|-------|----------------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 7,4   | 9,4        | 11,4  | 13,4  | 15,4  | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.               | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 7,00  | 9,00       | 11,00 | 13,00 | 15,00 | CAP. N°   | 23    | 34    | PESO AM. SEC.              | 4984    |
| CILINDRO N°           | 33A   | 34A        | 26    | 35A   | 36A   | CAP. + S. UM.   | 86,70 | 77,88 | <b>Condições do ensaio</b> |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8220  | 8458       | 9475  | 7827  | 7828  | CAP. + S. SEC.  | 86,48 | 77,65 | Proctor:                   | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4692  | 4716       | 5508  | 4062  | 4066  | PESO ÁGUA   | 0,22  | 0,23  | N° golpes:                 | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3528  | 3742       | 3967  | 3765  | 3762  | TARA CAP.   | 12,66 | 13,43 | N° camada:                 | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.114 | 2.096      | 2.087 | 2.024 | 2.077 | PESO S. SEC.  | 73,82 | 64,22 | H inicial:                 | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,669 | 1,785      | 1,901 | 1,860 | 1,811 | TEOR DE UM.   | 0,3   | 0,4   | Soquete:                   | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |       |            |       |       |       | MÉDIA   | 0,3   |       | Disco:                     | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 350   | 450        | 550   | 650   | 750   | <b>Hot<sup>1</sup>: 11,4 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,707 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                            |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |       |            |       |       |       |   |       |       |                            |         |
| PESO DA ÁGUA          |       |            |       |       |       |   |       |       |                            |         |
| TARA DA CÁPSULA       |       |            |       |       |       |   |       |       |                            |         |
| PESO DO SOLO SECO     |       |            |       |       |       |   |       |       |                            |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 7,4   | 9,4        | 11,4  | 13,4  | 15,4  | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                            |         |
| DENSIDADE SECA        | 1,555 | 1,632      | 1,707 | 1,641 | 1,570 |   |       |       |                            |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 03/04/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 04/04/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 05/04/2021    | 48 h  |      | 2,04 | 2,02 | 2,01 |      |
| 06/04/2021    | 72 h  |      | 2,05 | 2,04 | 2,02 |      |
| 07/04/2021    | 96 h  |      | 2,05 | 2,04 | 2,02 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,79 | 1,78 | 1,76 |      |

| Ensaio de penetração       |            |         |        |         |              |         |        |              |        | K           |        | 0,102656 |
|----------------------------|------------|---------|--------|---------|--------------|---------|--------|--------------|--------|-------------|--------|----------|
| Tempo                      | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press.       | Leitura | Press. | Leitura      | Press. | Leitura     | Press. |          |
| 0.5 min                    | 0.63 mm    |         |        | 15,00   | 1,54         | 20,00   | 2,05   | 9,00         | 0,92   |             |        |          |
| 1                          | 1,27       |         |        | 27,00   | 2,77         | 35,00   | 3,59   | 19,00        | 1,95   |             |        |          |
| 1,5                        | 1,90       |         |        | 39,00   | 4,00         | 50,00   | 5,13   | 29,00        | 2,98   |             |        |          |
| 2                          | 2,54       |         |        | 57,00   | 5,85         | 72,00   | 7,39   | 41,00        | 4,21   |             |        |          |
| 3                          | 3,81       |         |        | 79,00   | 8,11         | 101,00  | 10,37  | 58,00        | 5,95   |             |        |          |
| 4                          | 5,08       |         |        | 107,00  | 10,98        | 135,00  | 13,86  | 79,00        | 8,11   |             |        |          |
| 6                          | 7,62       |         |        | 130,00  | 13,35        | 164,00  | 16,84  | 96,00        | 9,85   |             |        |          |
| 8                          | 10,16      |         |        | 152,00  | 15,60        | 192,00  | 19,71  | 113,00       | 11,60  |             |        |          |
| PRESSÃO                    | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 5,85         | PC=     | 7,39   | PC=          | 4,21   |             |        |          |
| CORRIG.                    | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 10,98        | PC'=    | 13,86  | PC'=         | 8,11   |             |        |          |
|                            | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 8,32         | ISC=    | 10,51  | ISC=         | 5,99   |             |        |          |
| I.S.C.                     | PC/1.0546  |         |        | ISC'=   | 10,42        | ISC'=   | 13,14  | ISC'=        | 7,69   |             |        |          |
| <b>Resultados adotados</b> |            |         |        |         | <b>10,42</b> |         |        | <b>13,14</b> |        | <b>7,69</b> |        |          |

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@etroengenharia.com

PAULO HENRIQUE  
MAZONI:9885377  
5149  
Assinado de forma digital  
por PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07  
12:59:29 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm<sup>3</sup>) X Umidade (%)

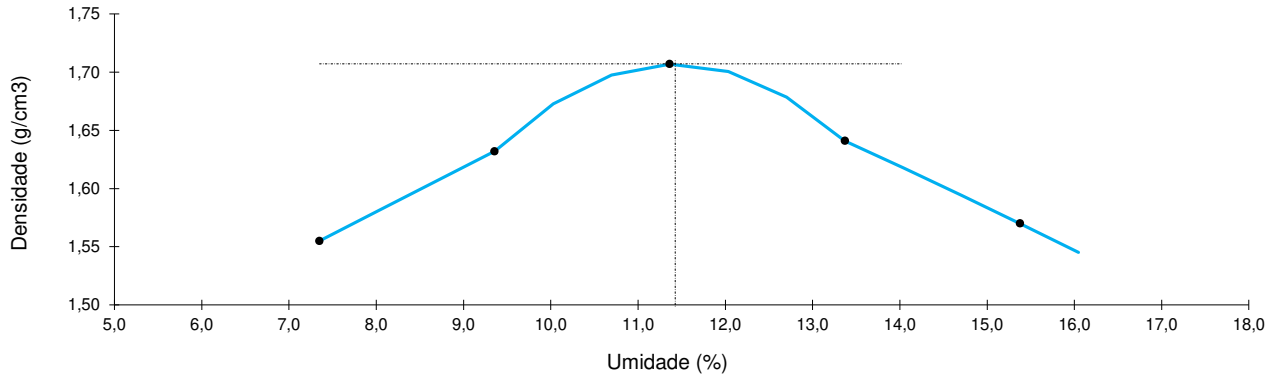
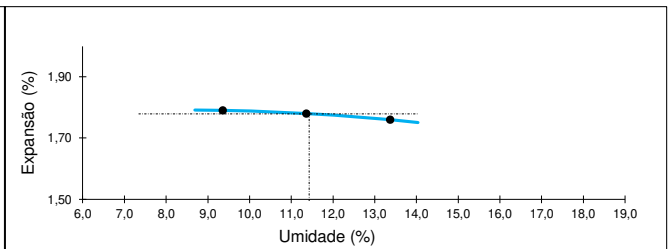
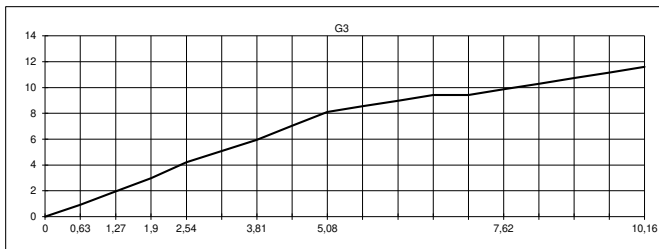
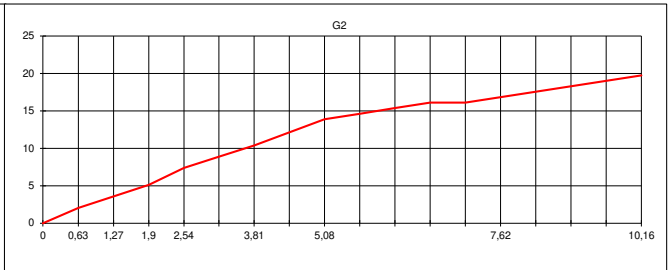
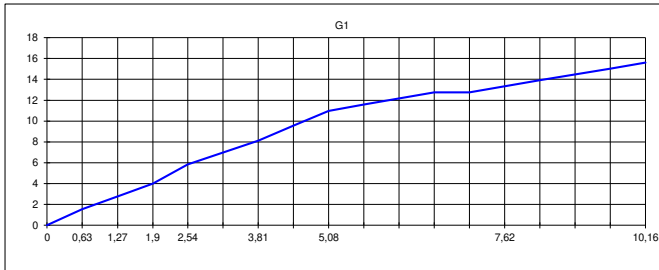
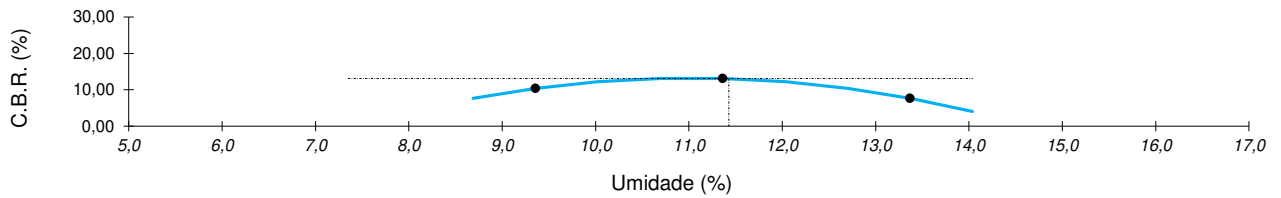


Gráfico - C.B.R (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 11,4  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 13,09 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,707 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,78  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila arenosa, cor cinza com % retido.

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8247677,84 - 174362,31

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-93

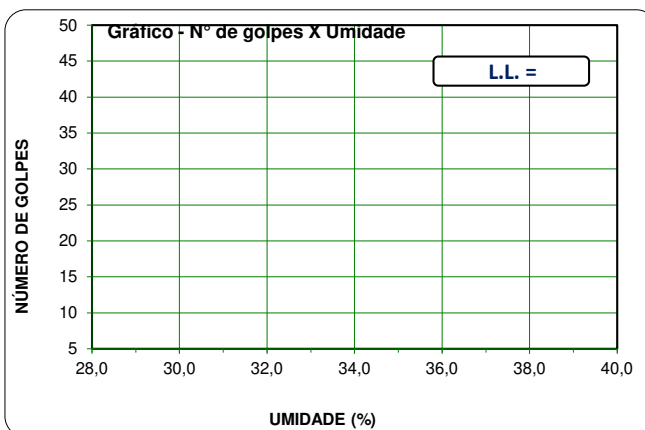
Operador: Giovane

### Limite de Liquidez

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |  |

### Limite de Plasticidade

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |



### Massa específica real

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

### ÍNDICE DE PLASTICIDADE

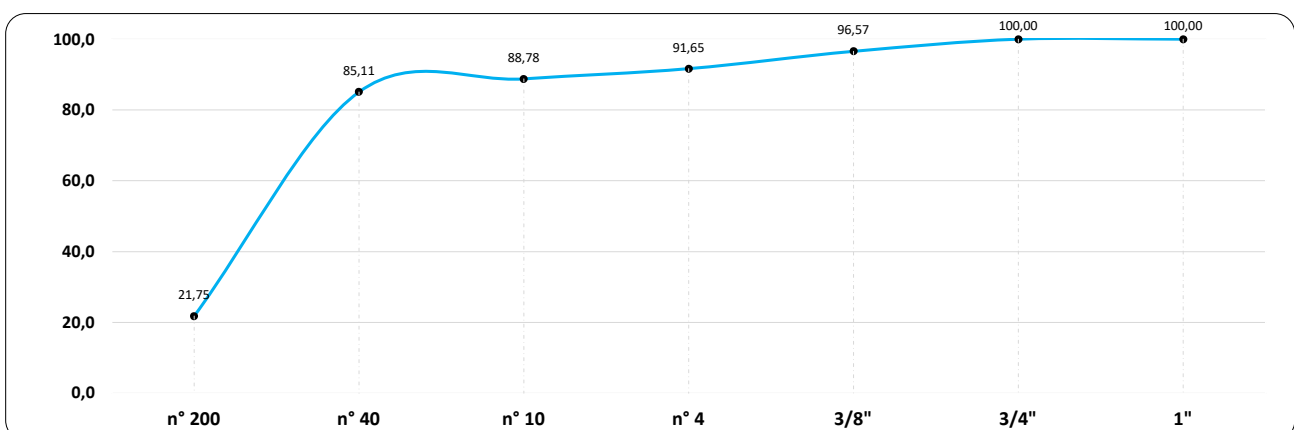
|                        |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila arenosa, cor cinza com % retido. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247677,84 - 174362,31               |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-93   | <b>Operador:</b> Giovane                                 |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 53    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 8,35   |
| Retido n° 10        | 110,00  | Cápsula + solo + água (g) | 87,75 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 2,88   |
| Passa n° 10, umida  | 890,00  | Cápsula + solo (g)        | 87,65 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 3,66   |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,10  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 63,36  |
| Passa n° 10, seca   | 870,00  | Cápsula (g)               | 21,81 | Passante 0,075 mm          | 21,75  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 65,84 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,2   | Retido 0,075 mm            | 78,25  |
| Amostra total, seca | 99,85   | Fator de correção         | 0,998 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 33,61           |                  | 3,43            | 3,43        | 96,57                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 48,21           |                  | 4,92            | 8,35        | 91,65                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 28,18           |                  | 2,88            | 11,22       | 88,78                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 4,12            | 4,13             | 3,66            | 14,89       | 85,11                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 71,26           | 71,37            | 63,36           | 78,25       | 21,75                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:9885377514  
9

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:39:25 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 94

Data: 15/02/2021

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa, cor rosa clara. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247759,58 - 174253,36             |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-94   | <b>Operador:</b> João                                  |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |       |                            |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|----------------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 6,8          | 8,9          | 10,9         | 13,0         | 15,0         | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.               | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 4,00         | 6,00         | 8,00         | 10,00        | 12,00        | CAP. N°   | 77    | 172   | PESO AM. SEC.              | 4867    |
| CILINDRO N°           | 11           | 52           | 25           | 18           | 10           | CAP. + S. UM.   | 97,88 | 94,27 | <b>Condições do ensaio</b> |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8962         | 8875         | 9200         | 8870         | 8818         | CAP. + S. SEC.  | 95,73 | 92,20 | Proctor:                   | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 5205         | 4740         | 4860         | 4515         | 4805         | PESO ÁGUA   | 2,15  | 2,07  | N° golpes:                 | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3757         | 4135         | 4340         | 4355         | 4013         | TARA CAP.   | 19,31 | 13,55 | N° camada:                 | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.131        | 2.110        | 2.121        | 2.149        | 2.103        | PESO S. SEC.  | 76,42 | 78,65 | H inicial:                 | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,763        | 1,960        | 2,046        | 2,027        | 1,908        | TEOR DE UM.   | 2,8   | 2,6   | Soquete:                   | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 2,7   |       | Disco:                     | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 200          | 300          | 400          | 500          | 600          | <b>Hot<sup>1</sup>: 10,9 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,844 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                            |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 6,8          | 8,9          | 10,9         | 13,0         | 15,0         |   |       |       |                            |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,650</b> | <b>1,800</b> | <b>1,844</b> | <b>1,794</b> | <b>1,658</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                            |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 04/01/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 05/01/2021    | 24 h  |      | 2,06 | 2,05 | 2,02 |      |
| 06/01/2021    | 48 h  |      | 2,09 | 2,06 | 2,03 |      |
| 07/01/2021    | 72 h  |      | 2,12 | 2,08 | 2,04 |      |
| 08/01/2021    | 96 h  |      | 2,14 | 2,09 | 2,05 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,87 | 1,83 | 1,79 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 19,00   | 1,95   | 25,00   | 2,57   | 12,00   | 1,23   |         |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 31,00   | 3,18   | 40,00   | 4,11   | 21,00   | 2,16   |         |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 41,00   | 4,21   | 51,00   | 5,24   | 28,00   | 2,87   |         |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 49,00   | 5,03   | 65,00   | 6,67   | 33,00   | 3,39   |         |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 60,00   | 6,16   | 91,00   | 9,34   | 44,00   | 4,52   |         |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 71,00   | 7,29   | 117,00  | 12,01  | 54,00   | 5,54   |         |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 86,00   | 8,83   | 163,00  | 16,73  | 71,00   | 7,29   |         |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 97,00   | 9,96   | 188,00  | 19,30  | 79,00   | 8,11   |         |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 5,03   | PC=     | 6,67   | PC=     | 3,39   |         |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 7,29   | PC'=    | 12,01  | PC'=    | 5,54   |         |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 7,15   | ISC=    | 9,49   | ISC=    | 4,82   |         |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 6,91   | ISC'=   | 11,39  | ISC'=   | 5,26   |         |        |

**Resultados adotados** **7,15** **11,39** **5,26**

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

**PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149**  
**3775149**

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
 Dados: 2021.05.07 13:00:57 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm<sup>3</sup>) X Umidade (%)

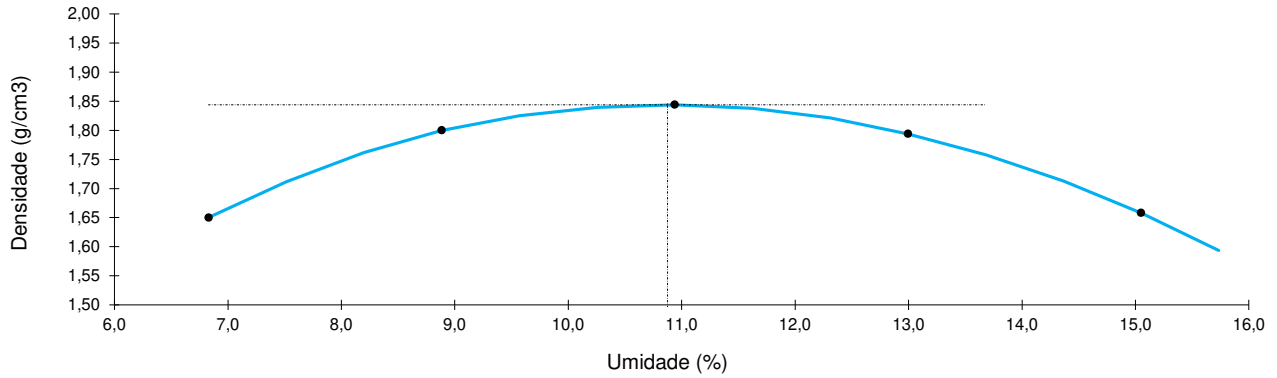
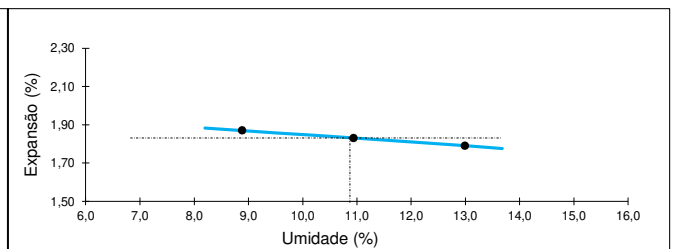
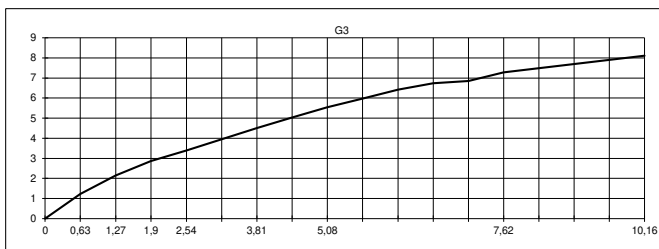
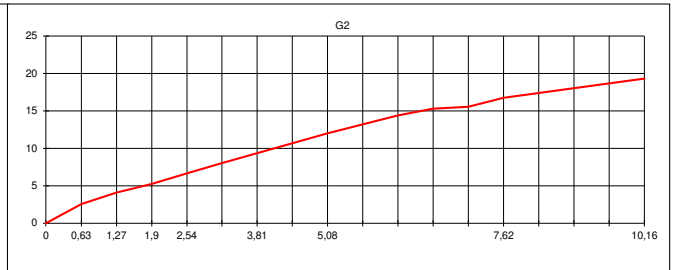
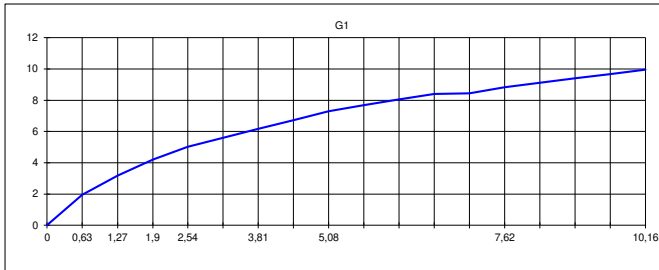
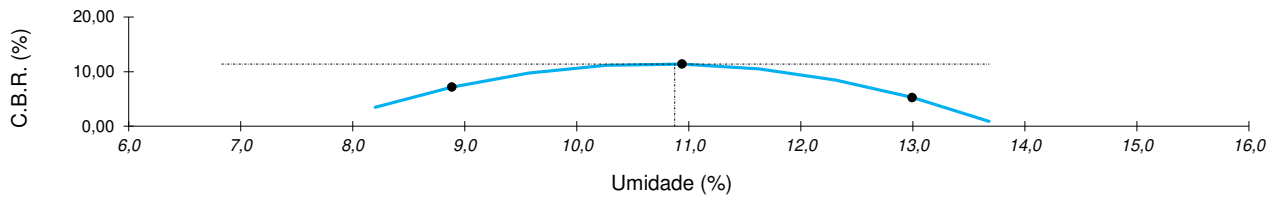


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 10,9  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 11,41 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,844 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,83  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila silto arenosa, cor rosa clara.

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8247759,58 - 174253,36

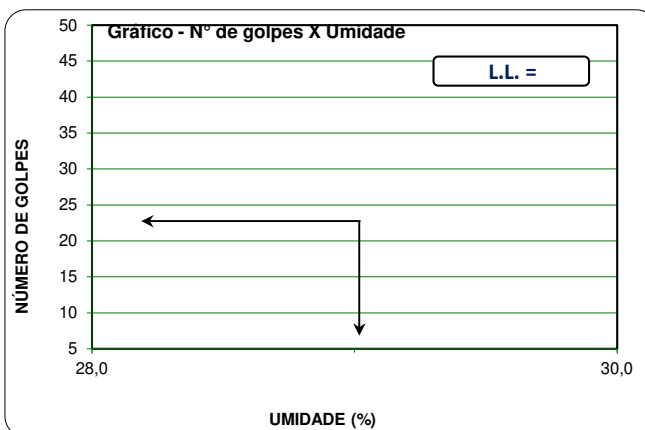
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-94

Operador: João

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

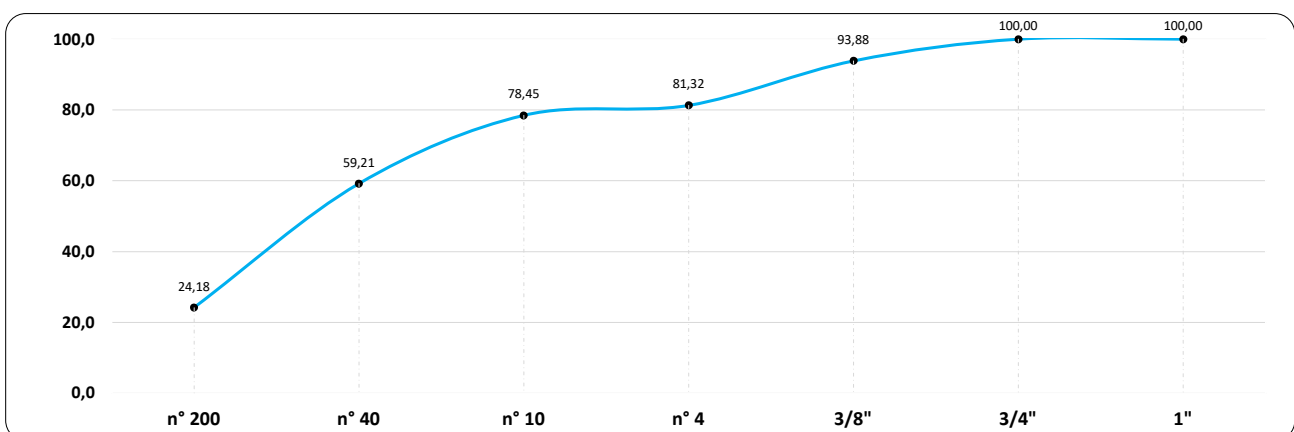


|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa, cor rosa clara. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247759,58 - 174253,36             |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-94   | <b>Operador:</b> João                                  |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 190   | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 18,68  |
| Retido n° 10        | 211,15  | Cápsula + solo + água (g) | 98,02 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 2,86   |
| Passa n° 10, umida  | 788,85  | Cápsula + solo (g)        | 96,84 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 24,53  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 1,18  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm |        |
| Passa n° 10, seca   | 768,85  | Cápsula (g)               | 13,88 | Passante 0,075 mm          | 24,18  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 82,96 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,4   | Retido 0,075 mm            | 75,82  |
| Amostra total, seca | 98,60   | Fator de correção         | 0,986 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |                             |              |  |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|--|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 | % passante da amostra total | Peneira (mm) |  |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total |                             |              |  |
| 3"                     |                 |                  |                 |                             | 76,20        |  |
| 2"                     |                 |                  |                 |                             | 50,80        |  |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |                             | 38,10        |  |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00                        | 25,40        |  |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00                        | 19,10        |  |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |                             | 12,70        |  |
| 3/8"                   | 60,00           |                  | 6,12            | 6,12                        | 9,52         |  |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |                             | 6,38         |  |
| n° 4                   | 123,09          |                  | 12,56           | 18,68                       | 4,76         |  |
| n° 8                   |                 |                  |                 |                             | 2,38         |  |
| n° 10                  | 28,06           |                  | 2,86            | 21,55                       | 2,00         |  |
| n° 16                  |                 |                  |                 |                             | 1,19         |  |
| n° 20                  |                 |                  |                 |                             | 0,80         |  |
| n° 30                  |                 |                  |                 |                             | 0,59         |  |
| n° 40                  | 24,19           | 24,53            | 19,25           | 40,79                       | 0,42         |  |
| n° 50                  |                 |                  |                 |                             | 0,30         |  |
| n° 80                  |                 |                  |                 |                             | 0,18         |  |
| n° 100                 |                 |                  |                 |                             | 0,15         |  |
| n° 200                 | 44,02           | 44,65            | 35,03           | 75,82                       | 0,074        |  |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
5149

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 16:03:40  
-03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 96

Data: 15/02/2021

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte arenoso com retido, cor marron clara. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247841,33 - 173945,84                   |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-96   | <b>Operador:</b> Denner                                      |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |       |                            |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|----------------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 8,5          | 10,5         | 12,6         | 14,6         | 16,7         | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.               | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 6,00         | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | CAP. N°   | 83    | 25    | PESO AM. SEC.              | 4886    |
| CILINDRO N°           | 19           | 11           | 37           | 48           | 7            | CAP. + S. UM.   | 78,75 | 88,23 | <b>Condições do ensaio</b> |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8444         | 9288         | 8620         | 9002         | 9388         | CAP. + S. SEC.  | 77,30 | 86,50 | Proctor:                   | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4745         | 5205         | 4277         | 4745         | 5260         | PESO ÁGUA   | 1,45  | 1,73  | N° golpes:                 | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3699         | 4083         | 4343         | 4257         | 4128         | TARA CAP.   | 14,35 | 13,63 | N° camada:                 | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.131        | 2.131        | 2.096        | 2.087        | 2.113        | PESO S. SEC.  | 62,95 | 72,87 | H inicial:                 | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,736        | 1,916        | 2,072        | 2,040        | 1,954        | TEOR DE UM.   | 2,3   | 2,4   | Soquete:                   | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 2,3   |       | Disco:                     | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 300          | 400          | 500          | 600          | 700          | <b>Hot<sup>1</sup>: 12,9 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,843 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                            |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |       |                            |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 8,5          | 10,5         | 12,6         | 14,6         | 16,7         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                            |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,600</b> | <b>1,734</b> | <b>1,841</b> | <b>1,780</b> | <b>1,675</b> |   |       |       |                            |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 14/12/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 15/12/2020    | 24 h  |      | 2,01 | 2,01 | 2,00 |      |
| 16/12/2020    | 48 h  |      | 2,02 | 2,03 | 2,02 |      |
| 17/12/2020    | 72 h  |      | 2,03 | 2,05 | 2,04 |      |
| 18/12/2020    | 96 h  |      | 2,07 | 2,06 | 2,05 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,81 | 1,80 | 1,79 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 10,00   | 1,03   | 11,00   | 1,13   | 8,00    | 0,82   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 22,00   | 2,26   | 25,00   | 2,57   | 18,00   | 1,85   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 36,00   | 3,70   | 41,00   | 4,21   | 28,00   | 2,87   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 48,00   | 4,93   | 54,00   | 5,54   | 37,00   | 3,80   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 71,00   | 7,29   | 87,00   | 8,93   | 49,00   | 5,03   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 86,00   | 8,83   | 113,00  | 11,60  | 67,00   | 6,88   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 124,00  | 12,73  | 148,00  | 15,19  | 90,00   | 9,24   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 135,00  | 13,86  | 183,00  | 18,79  | 112,00  | 11,50  |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 4,93   | PC=     | 5,54   | PC=     | 3,80   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 8,83   | PC'=    | 11,60  | PC'=    | 6,88   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 7,01   | ISC=    | 7,88   | ISC=    | 5,40   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 8,37   | ISC'=   | 11,00  | ISC'=   | 6,52   |         |        |          |

Resultados adotados

8,37

11,00

6,52

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO  
HENRIQUE  
MAZONI:988537  
75149

Assinado de forma digital  
por PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.10  
08:07:53 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm<sup>3</sup>) X Umidade (%)

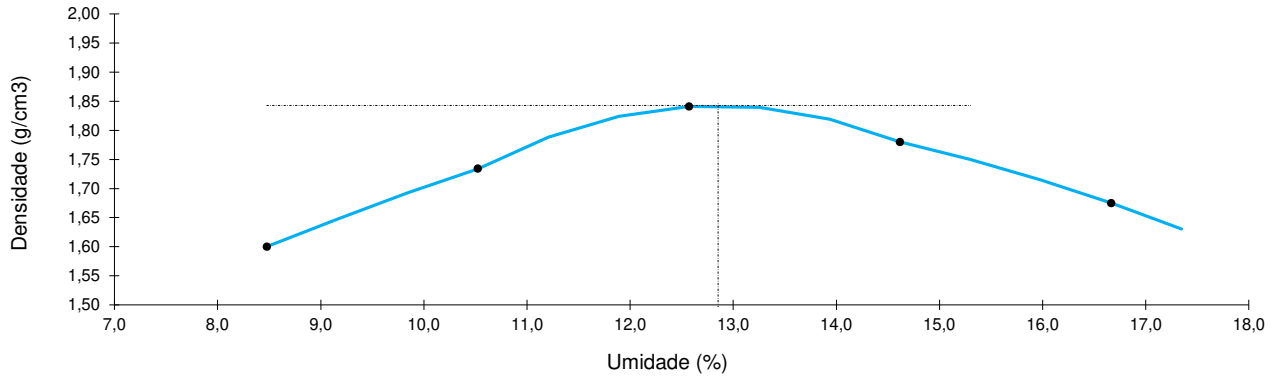
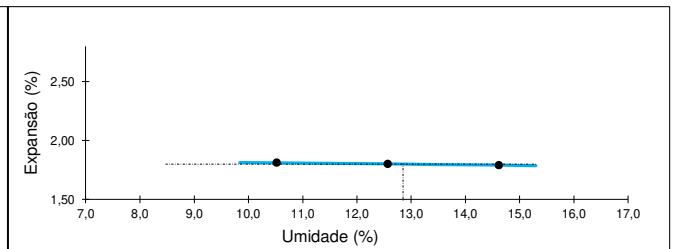
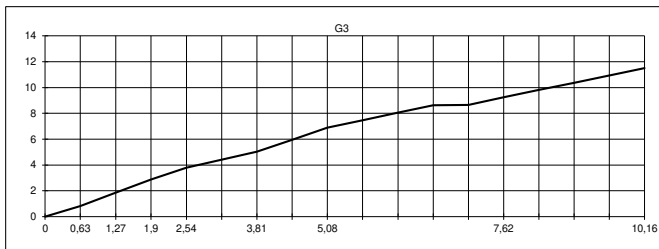
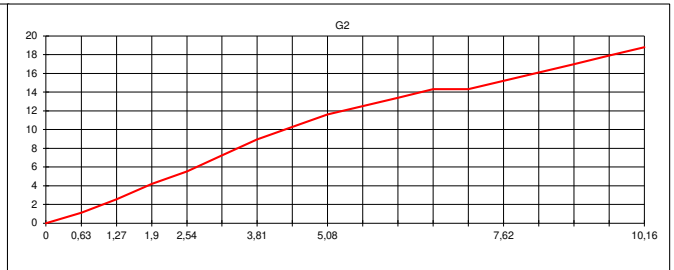
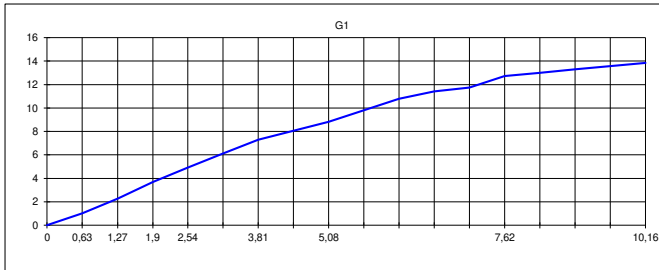
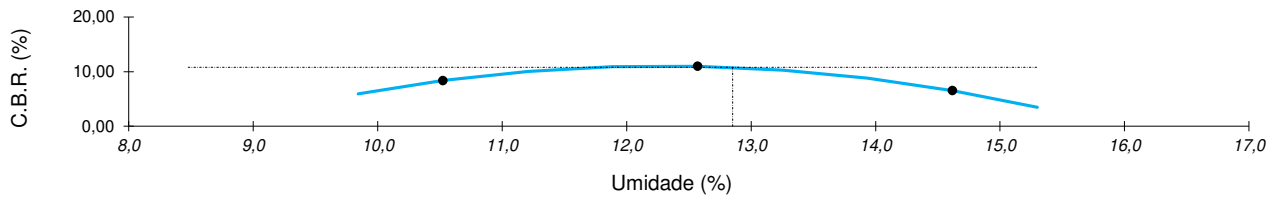


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 12,9  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 10,81 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,843 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,8   | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Silte arenoso com retido, cor marron clara.

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8247841,33 - 173945,84

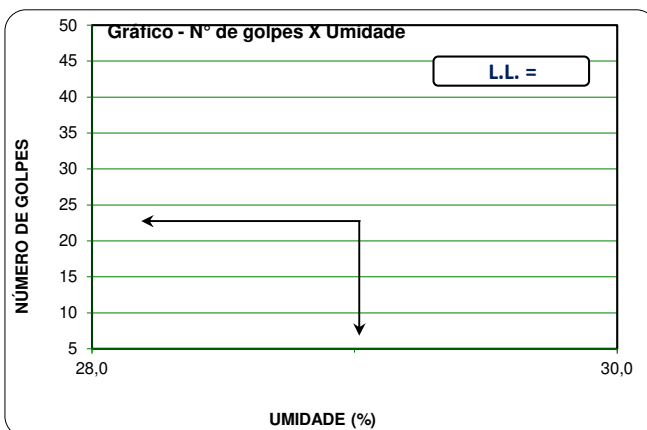
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-96

Operador: Denner

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

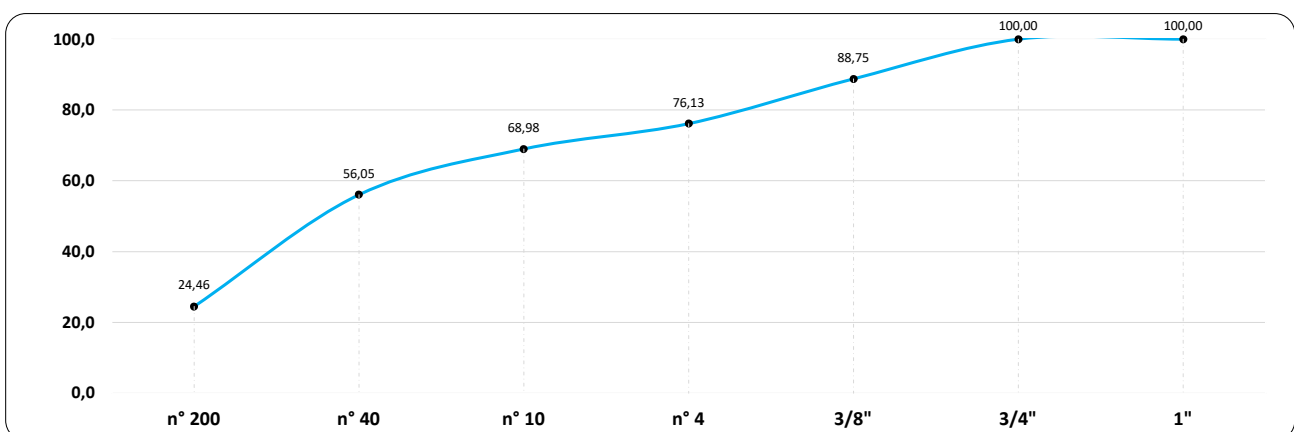
| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte arenoso com retido, cor marron clara. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247841,33 - 173945,84                   |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| Rastreabilidade: ST-96  | <b>Operador:</b> Denner                                      |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 14     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 23,87  |
| Retido n° 10        | 304,02  | Cápsula + solo + água (g) | 105,64 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 7,16   |
| Passa n° 10, umida  | 695,98  | Cápsula + solo (g)        | 104,51 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 18,75  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 1,13   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 31,58  |
| Passa n° 10, seca   | 675,98  | Cápsula (g)               | 16,10  | Passante 0,075 mm          | 24,46  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 88,41  | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,3    | Retido 0,075 mm            | 75,54  |
| Amostra total, seca | 98,74   | Fator de correção         | 0,987  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   |                 |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 110,24          |                  | 11,25           | 11,25       | 88,75                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 123,64          |                  | 12,62           | 23,87       | 76,13                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 70,14           |                  | 7,16            | 31,02       | 68,98                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 18,51           | 18,75            | 12,93           | 43,95       | 56,05                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 45,21           | 45,79            | 31,58           | 75,54       | 24,46                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
 MAZONI:98853775  
 149

Assinado de forma digital por  
 PAULO HENRIQUE  
 MAZONI:98853775149  
 Dados: 2021.05.06 16:08:16  
 03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
 E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
 Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 98

Data: 15/03/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa com pedregulho, cor amarela |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8247676,04 - 173599,57                  |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-98   | <b>Operador:</b> Denner                                     |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |  | Obs.   |       |                            |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|--------|-------|----------------------------|
| UMIDADE CALCULADA     | 22,3         | 24,3         | 26,4         | 28,5         | 30,6         | Higroscópica   |        |       | PESO AM. UM. 5.000         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 18,00        | 20,00        | 22,00        | 24,00        | 26,00        | CAP. N°  | 5      | 14    | PESO AM. SEC. 4825         |
| CILINDRO N°           | 3            | 8            | 5            | 17           | 15           | CAP. + S. UM.  | 103,20 | 98,99 | <b>Condições do ensaio</b> |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 7074         | 7330         | 8058         | 7940         | 7558         | CAP. + S. SEC.   | 100,36 | 95,68 | Proctor: NORMAL            |
| PESO DO CILINDRO      | 3696         | 3622         | 4058         | 4058         | 3824         | PESO ÁGUA  | 2,84   | 3,31  | N° golpes: 12              |
| SOLO UMIDO            | 3378         | 3708         | 4000         | 3882         | 3734         | TARA CAP.  | 12,28  | 13,16 | N° camada: 5               |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.082        | 2.087        | 2.095        | 2.068        | 2.054        | PESO S. SEC.   | 88,08  | 82,52 | H inicial: 11,45           |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,622        | 1,777        | 1,909        | 1,877        | 1,818        | TEOR DE UM.  | 3,2    | 4,0   | Soquete: 4,5 LBS           |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA  | 3,6    |       | Disco: 2 1/2 "             |
| ÁGUA ADICIONADA       | 900          | 1000         | 1100         | 1200         | 1300         | <b>Hot!: 26,7 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,511 g/cm<sup>3</sup></b> |        |       |                            |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |  |        |       |                            |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |  |        |       |                            |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |  |        |       |                            |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |  |        |       |                            |
| TEOR DE UMIDADE       | 22,3         | 24,3         | 26,4         | 28,5         | 30,6         |  |        |       |                            |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,327</b> | <b>1,429</b> | <b>1,510</b> | <b>1,461</b> | <b>1,392</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                |        |       |                            |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 25/01/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 26/01/2021    | 24 h  |      | 2,07 | 2,05 | 2,03 |      |
| 27/01/2021    | 48 h  |      | 2,13 | 2,11 | 2,06 |      |
| 28/01/2021    | 72 h  |      | 2,19 | 2,17 | 2,12 |      |
| 29/01/2021    | 96 h  |      | 2,28 | 2,24 | 2,18 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,99 | 1,96 | 1,90 |      |

| Ensaio de penetração       |            |         |        |             |        |         |             |         |        | K 0,102656  |        |
|----------------------------|------------|---------|--------|-------------|--------|---------|-------------|---------|--------|-------------|--------|
| Tempo                      | Penetração | Leitura | Press. | Leitura     | Press. | Leitura | Press.      | Leitura | Press. | Leitura     | Press. |
| 0.5 min                    | 0.63 mm    |         |        | 11,00       | 1,13   | 15,00   | 1,54        | 8,00    | 0,82   |             |        |
| 1                          | 1,27       |         |        | 17,00       | 1,75   | 24,00   | 2,46        | 12,00   | 1,23   |             |        |
| 1,5                        | 1,90       |         |        | 24,00       | 2,46   | 35,00   | 3,59        | 16,00   | 1,64   |             |        |
| 2                          | 2,54       |         |        | 29,00       | 2,98   | 43,00   | 4,41        | 20,00   | 2,05   |             |        |
| 3                          | 3,81       |         |        | 41,00       | 4,21   | 64,00   | 6,57        | 29,00   | 2,98   |             |        |
| 4                          | 5,08       |         |        | 54,00       | 5,54   | 85,00   | 8,73        | 40,00   | 4,11   |             |        |
| 6                          | 7,62       |         |        | 86,00       | 8,83   | 112,00  | 11,50       | 55,00   | 5,65   |             |        |
| 8                          | 10,16      |         |        | 112,00      | 11,50  | 139,00  | 14,27       | 85,00   | 8,73   |             |        |
| PRESSÃO                    | P/ 2.54 mm |         |        | PC=         | 2,98   | PC=     | 4,41        | PC=     | 2,05   |             |        |
| CORRIG.                    | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=        | 5,54   | PC'=    | 8,73        | PC'=    | 4,11   |             |        |
|                            | PC/0.7031  |         |        | ISC=        | 4,23   | ISC=    | 6,28        | ISC=    | 2,92   |             |        |
| I.S.C.                     | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=       | 5,26   | ISC'=   | 8,27        | ISC'=   | 3,89   |             |        |
| <b>Resultados adotados</b> |            |         |        | <b>5,26</b> |        |         | <b>8,27</b> |         |        | <b>3,89</b> |        |

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcos@beiro@jetroengenharia.com

PAULO HENRIQUE Assinado de forma digital  
por PAULO HENRIQUE  
MAZONI:9885377  
5149 MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07  
13:02:24 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

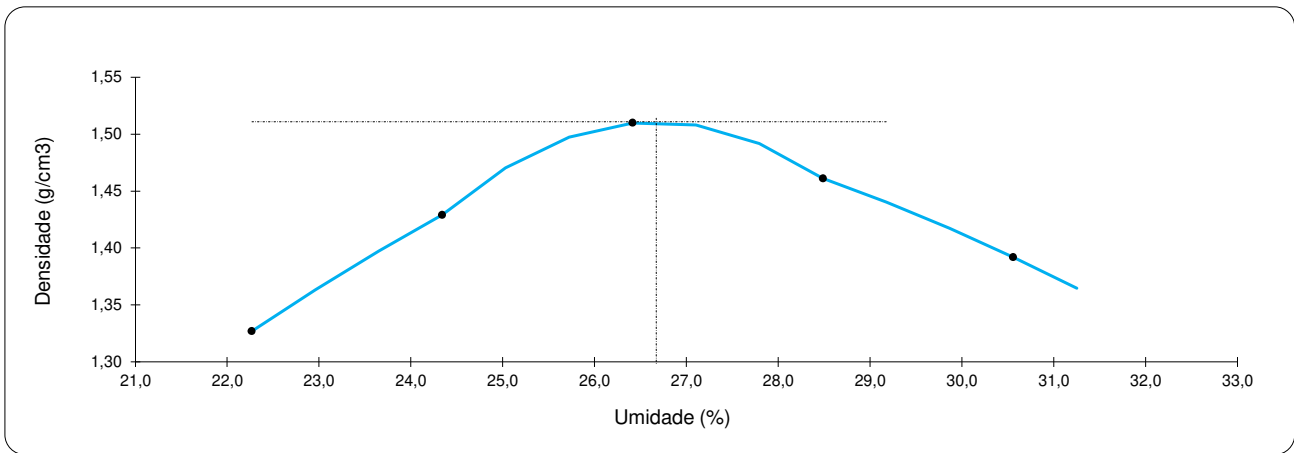
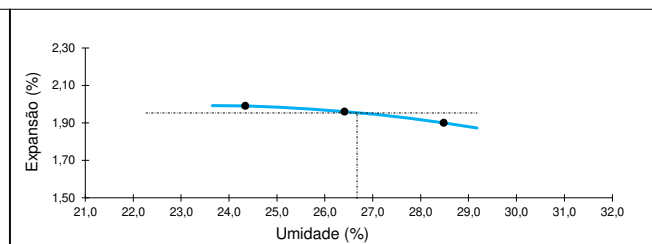
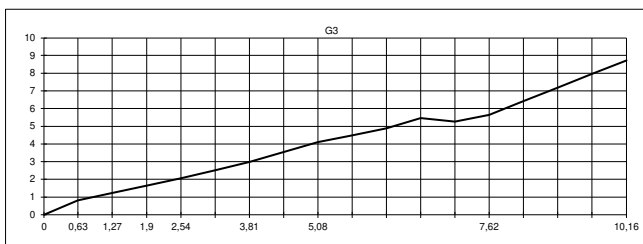
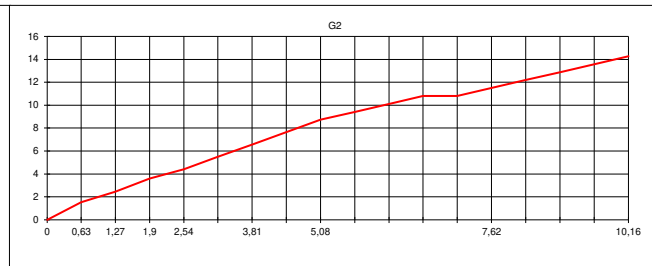
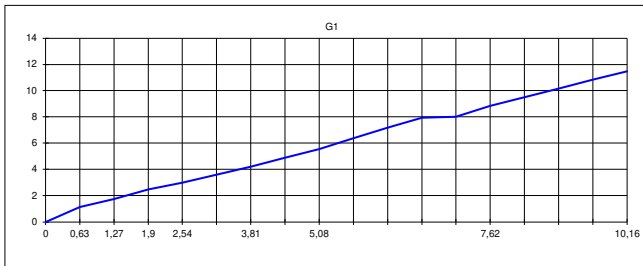
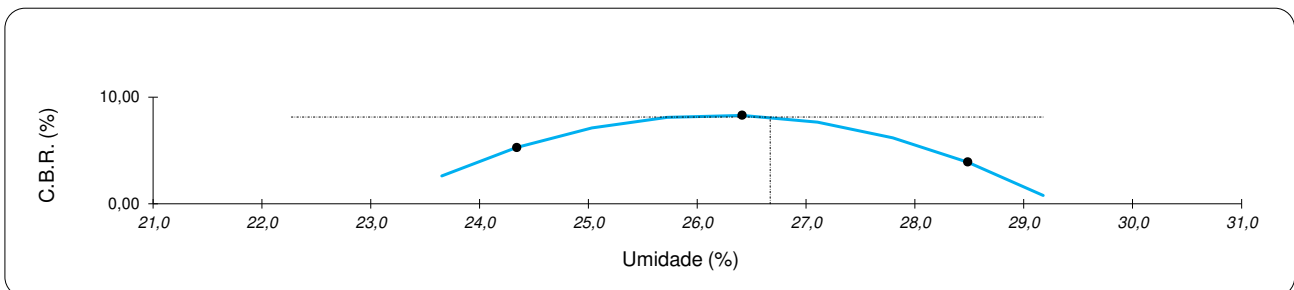


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|         |       |       |          |      |   |
|---------|-------|-------|----------|------|---|
| > Hot¹  | 26,7  | %     | > I.S.C³ | 8,13 | % |
| > Dmax² | 1,511 | g/cm³ | > Exp.   | 1,95 | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila siltosa com pedregulho, cor amarela

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8247676,04 - 173599,57

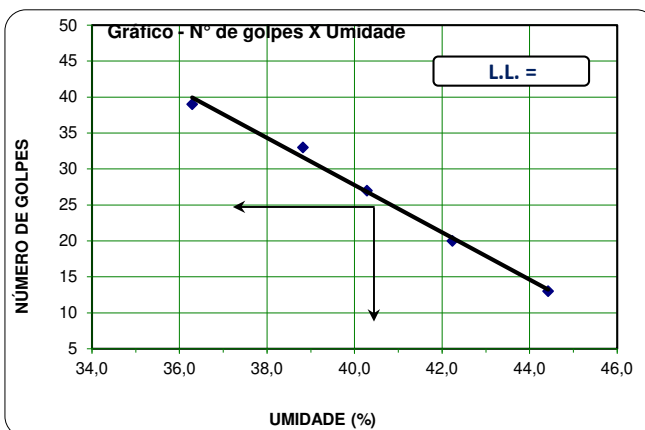
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-98

Operador: Denner

| Limite de Liquidez        |       |       |       |       |       |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Cápsula n°                | 97    | 103   | 95    | 108   | 101   |
| Cápsula + solo + água (g) | 15,15 | 15,31 | 14,02 | 15,51 | 13,02 |
| Cápsula + solo (g)        | 12,78 | 12,60 | 11,78 | 12,60 | 10,75 |
| Água (g)                  | 2,37  | 2,71  | 2,24  | 2,91  | 2,27  |
| Cápsula (g)               | 6,25  | 5,62  | 6,22  | 5,71  | 5,64  |
| Solo (g)                  | 6,53  | 6,98  | 5,56  | 6,89  | 5,11  |
| Umidade (%)               | 36,3  | 38,8  | 40,3  | 42,2  | 44,4  |
| Número de golpes          | 39    | 33    | 27    | 20    | 13    |

| Limite de Plasticidade    |      |      |      |      |      |
|---------------------------|------|------|------|------|------|
| Cápsula n°                | 123  | 41   | 86   | 37   | 63   |
| Cápsula + solo + água (g) | 9,60 | 8,63 | 6,98 | 8,19 | 6,95 |
| Cápsula + solo (g)        | 8,80 | 8,01 | 6,58 | 7,66 | 6,58 |
| Água (g)                  | 0,8  | 0,62 | 0,4  | 0,53 | 0,37 |
| Cápsula (g)               | 5,84 | 5,70 | 5,16 | 5,64 | 5,23 |
| Solo (g)                  | 2,96 | 2,31 | 1,42 | 2,02 | 1,35 |
| Umidade (%)               | 27,0 | 26,8 | 28,2 | 26,2 | 27,4 |



| Massa específica real |  |
|-----------------------|--|
| Temperatura (°C)      |  |
| Picnômetro n°         |  |
| Pic. + água (g)       |  |
| Pic. + solo + água    |  |
| Solo (g)              |  |
| Água deslocada        |  |
| Massa esp. Real       |  |
| Média (g/m³)          |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |      |
|------------------------|------|
| Limite de Liquidez     | 40,4 |
| Limite de Plasticidade | 27,1 |
| Índice de Plasticidade | 13,3 |

PAULO  
HENRIQUE  
MAZONI:98  
853775149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07 13:03:13 -03'00'

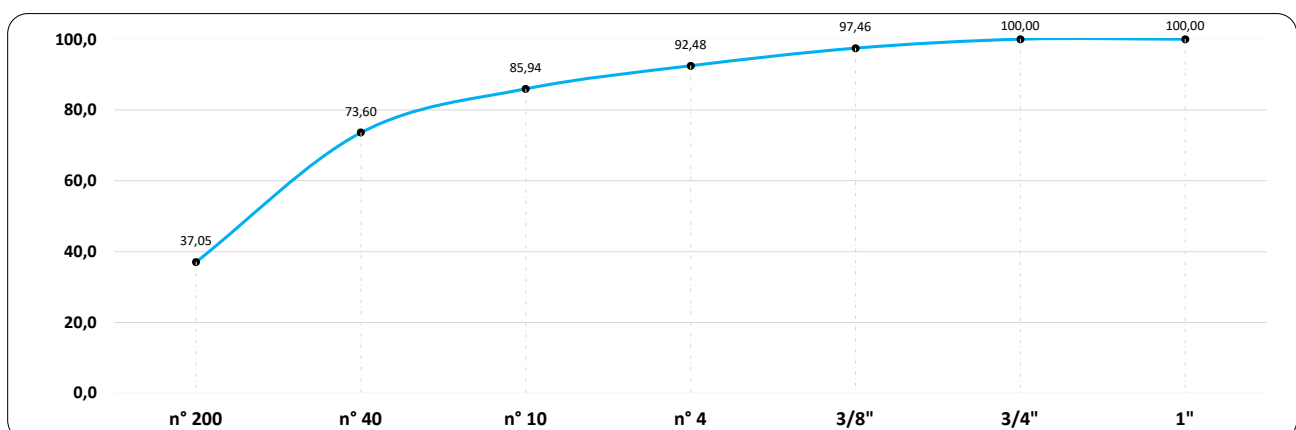


|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa com pedregulho, cor amarela |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247676,04 - 173599,57                  |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-98   | <b>Operador:</b> Denner                                     |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 35     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 7,52   |
| Retido n° 10        | 137,79  | Cápsula + solo + água (g) | 116,34 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 6,54   |
| Passa n° 10, umida  | 862,21  | Cápsula + solo (g)        | 114,98 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 12,34  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 1,36   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 36,55  |
| Passa n° 10, seca   | 842,21  | Cápsula (g)               | 13,93  | Passante 0,075 mm          | 37,05  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 101,05 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,3    | Retido 0,075 mm            | 62,95  |
| Amostra total, seca | 98,67   | Fator de correção         | 0,987  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 24,86           |                  | 2,54            | 2,54        | 97,46                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 48,79           |                  | 4,98            | 7,52        | 92,48                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 64,14           |                  | 6,54            | 14,06       | 85,94                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 14,17           | 14,36            | 12,34           | 26,40       | 73,60                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 41,96           | 42,52            | 36,55           | 62,95       | 37,05                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:58:32 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 99

Data: 15/03/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa cor avermelhada |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247675,29 - 173799,10      |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-99   | <b>Operador:</b> Denner                         |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.       |        |                            |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|--------|----------------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 20,0         | 22,1         | 24,2         | 26,2         | 28,3         | Higroscópica  |            |        | PESO AM. UM.               | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 16,00        | 18,00        | 20,00        | 22,00        | 24,00        | CAP. N°   | 8          | 7      | PESO AM. SEC.              | 4832    |
| CILINDRO N°           | 61           | 111          | 91           | 82           | 44           | CAP. + S. UM.   | 110,25     | 103,69 | <b>Condições do ensaio</b> |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 7810         | 7688         | 8068         | 8098         | 7950         | CAP. + S. SEC.  | 107,64     | 100,01 | Proctor:                   | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4528         | 4060         | 4164         | 4328         | 4268         | PESO ÁGUA   | 2,61       | 3,68   | N° golpes:                 | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3282         | 3628         | 3904         | 3770         | 3682         | TARA CAP.   | 12,47      | 12,47  | N° camada:                 | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.068        | 2.082        | 2.087        | 2.055        | 2.068        | PESO S. SEC.  | 95,17      | 87,54  | H inicial:                 | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,587        | 1,743        | 1,871        | 1,835        | 1,780        | TEOR DE UM.   | 2,7        | 4,2    | Soquete:                   | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | <b>3,5</b> |        | Disco:                     | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 800          | 900          | 1000         | 1100         | 1200         | <b>Hot<sup>1</sup>: 24,4 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,508 g/cm<sup>3</sup></b> |            |        |                            |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |            |        |                            |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 20,0         | 22,1         | 24,2         | 26,2         | 28,3         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |            |        |                            |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,322</b> | <b>1,428</b> | <b>1,507</b> | <b>1,454</b> | <b>1,387</b> |   |            |        |                            |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 25/01/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 26/01/2021    | 24 h  |      | 2,05 | 2,04 | 2,02 |      |
| 27/01/2021    | 48 h  |      | 2,12 | 2,10 | 2,05 |      |
| 28/01/2021    | 72 h  |      | 2,18 | 2,16 | 2,10 |      |
| 29/01/2021    | 96 h  |      | 2,26 | 2,22 | 2,15 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,97 | 1,94 | 1,88 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 12,00   | 1,23   | 15,00   | 1,54   | 10,00   | 1,03   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 20,00   | 2,05   | 25,00   | 2,57   | 14,00   | 1,44   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 26,00   | 2,67   | 32,00   | 3,28   | 19,00   | 1,95   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 32,00   | 3,28   | 40,00   | 4,11   | 23,00   | 2,36   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 43,00   | 4,41   | 63,00   | 6,47   | 31,00   | 3,18   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 58,00   | 5,95   | 88,00   | 9,03   | 43,00   | 4,41   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 87,00   | 8,93   | 115,00  | 11,81  | 59,00   | 6,06   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 113,00  | 11,60  | 142,00  | 14,58  | 88,00   | 9,03   |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 3,28   | PC=     | 4,11   | PC=     | 2,36   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 5,95   | PC'=    | 9,03   | PC'=    | 4,41   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 4,67   | ISC=    | 5,84   | ISC=    | 3,36   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC/1.0546  |         |        | ISC'=   | 5,65   | ISC'=   | 8,57   | ISC'=   | 4,19   |         |        |          |

Resultados adotados

5,65

8,57

4,19

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO  
HENRIQUE  
MAZONI:988537  
75149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:9885375149  
Dados: 2021.05.07 13:03:54 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

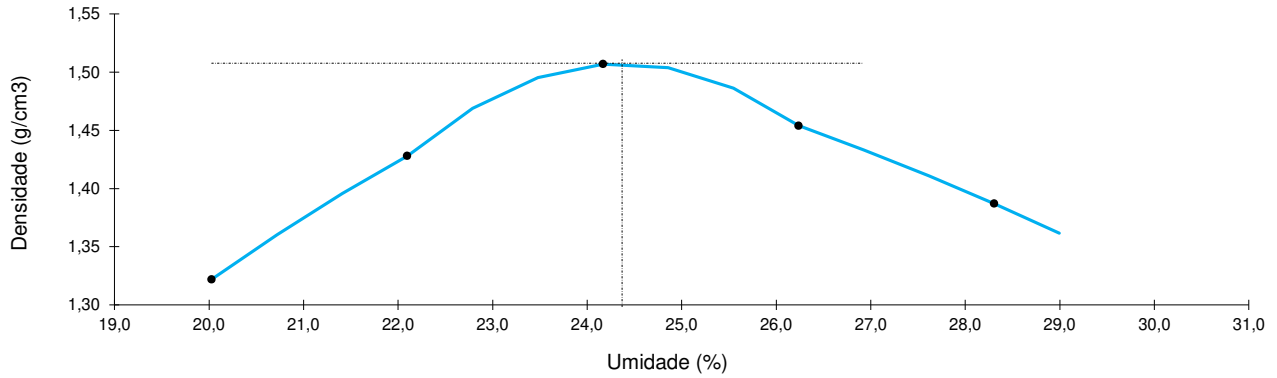
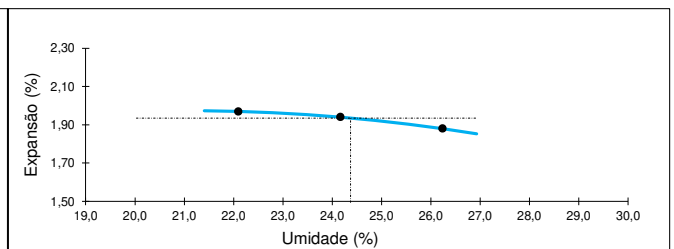
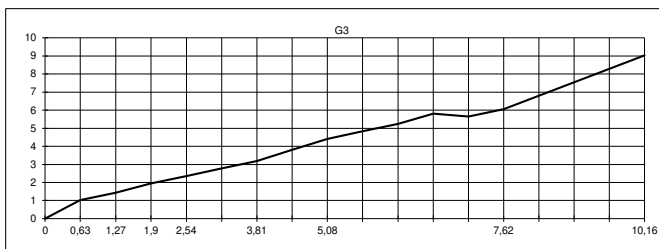
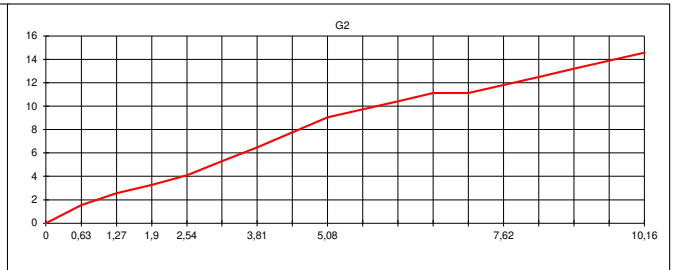
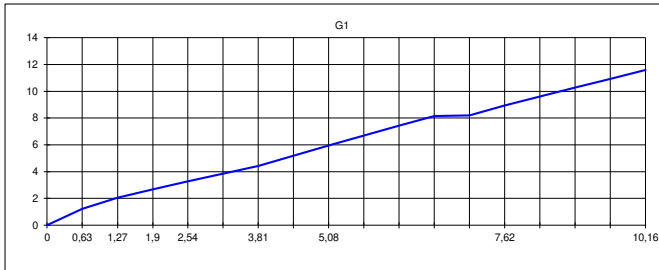
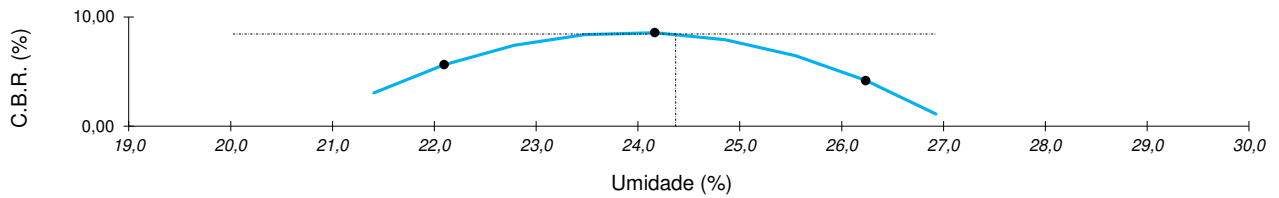


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |      |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 24,4  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 8,46 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,508 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,94 | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila siltosa cor avermelhada

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8247675,29 - 173799,10

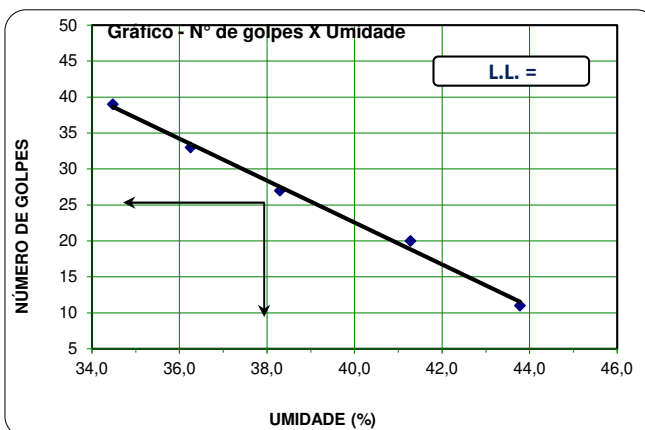
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-99

Operador: Denner

| Limite de Liquidez        |       |       |       |       |       |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Cápsula n°                | 5     | 7     | 12    | 6     | 11    |
| Cápsula + solo + água (g) | 15,15 | 14,85 | 14,77 | 14,88 | 12,55 |
| Cápsula + solo (g)        | 12,09 | 12,08 | 12,30 | 12,36 | 10,64 |
| Água (g)                  | 3,06  | 2,77  | 2,47  | 2,52  | 1,91  |
| Cápsula (g)               | 5,10  | 5,37  | 5,85  | 5,41  | 5,10  |
| Solo (g)                  | 6,99  | 6,71  | 6,45  | 6,95  | 5,54  |
| Umidade (%)               | 43,8  | 41,3  | 38,3  | 36,3  | 34,5  |
| Número de golpes          | 11    | 20    | 27    | 33    | 39    |

| Limite de Plasticidade    |      |      |      |      |      |
|---------------------------|------|------|------|------|------|
| Cápsula n°                | 10   | 1    | 3    | 4    | 2    |
| Cápsula + solo + água (g) | 8,55 | 9,24 | 6,35 | 6,94 | 6,22 |
| Cápsula + solo (g)        | 7,82 | 8,40 | 6,20 | 6,69 | 6,06 |
| Água (g)                  | 0,73 | 0,84 | 0,15 | 0,25 | 0,16 |
| Cápsula (g)               | 5,05 | 5,29 | 5,66 | 5,72 | 5,33 |
| Solo (g)                  | 2,77 | 3,11 | 0,54 | 0,97 | 0,73 |
| Umidade (%)               | 26,4 | 27,0 | 27,8 | 25,8 | 21,9 |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

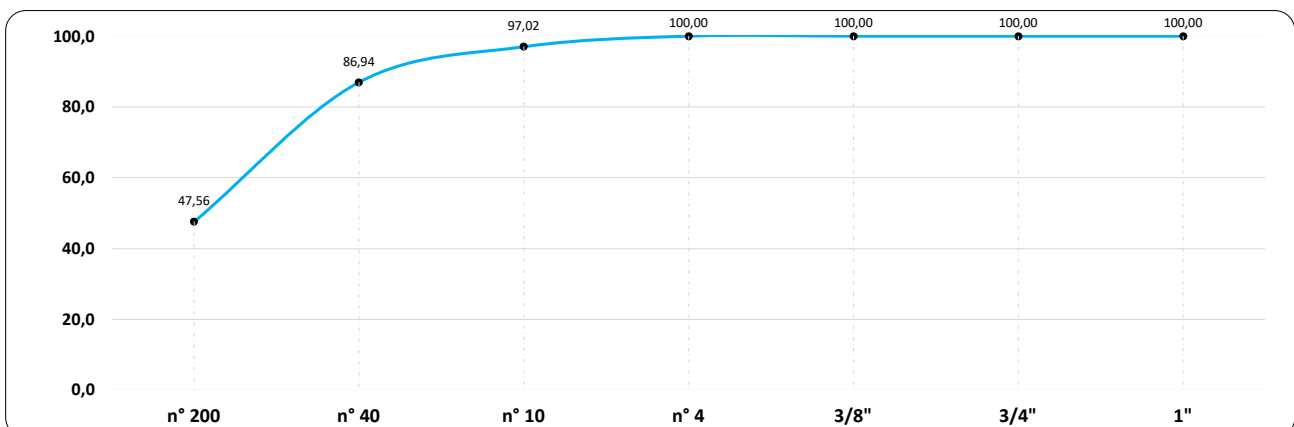
| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |      |
|------------------------|------|
| Limite de Liquidez     | 38,8 |
| Limite de Plasticidade | 25,8 |
| Índice de Plasticidade | 13,1 |

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa cor avermelhada |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8247675,29 - 173799,10      |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-99   | <b>Operador:</b> Denner                         |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |        | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 21     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 0,00   |
| Retido n° 10        | 29,24   | Cápsula + solo + água (g) | 110,34 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 2,98   |
| Passa n° 10, umida  | 970,76  | Cápsula + solo (g)        | 108,99 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 10,08  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 1,35   | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 39,38  |
| Passa n° 10, seca   | 950,76  | Cápsula (g)               | 15,69  | Passante 0,075 mm          | 47,56  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 93,3   | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,4    | Retido 0,075 mm            | 52,44  |
| Amostra total, seca | 98,57   | Fator de correção         | 0,986  |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 29,24           |                  | 2,98            | 2,98        | 97,02                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 10,24           | 10,39            | 10,08           | 13,06       | 86,94                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 40,01           | 40,59            | 39,38           | 52,44       | 47,56                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:57:53 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 101

Data: 18/02/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa com retido, cor marron claro. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248078,50 - 174235,24                    |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-101  | <b>Operador:</b> Jean   |

| Proctor: Normal       |       | Golpes: 12 |       |       |       |   | Obs.  |       |                     |       |
|-----------------------|-------|------------|-------|-------|-------|---|-------|-------|---------------------|-------|
| UMIDADE CALCULADA     | 14,6  | 16,7       | 18,8  | 20,9  | 22,9  | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000 |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 10,00 | 12,00      | 14,00 | 16,00 | 18,00 | CAP. N°   | 137   | 98    | PESO AM. SEC.       | 4799  |
| CILINDRO N°           | 4     | 11         | 57    | 1     | 18    | CAP. + S. UM.   | 81,74 | 89,24 | Condições do ensaio |       |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 9124  | 9336       | 9625  | 9130  | 8888  | CAP. + S. SEC.  | 79,15 | 86,03 | Proctor: NORMAL     |       |
| PESO DO CILINDRO      | 5250  | 5205       | 5394  | 4735  | 4515  | PESO ÁGUA   | 2,59  | 3,21  | N° golpes: 12       |       |
| SOLO UMIDO            | 3874  | 4131       | 4231  | 4395  | 4373  | TARA CAP.   | 13,64 | 13,67 | N° camada: 5        |       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.108 | 2.131      | 2.078 | 2.151 | 2.149 | PESO S. SEC.  | 65,51 | 72,36 | H inicial: 11,45    |       |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,838 | 1,939      | 2,036 | 2,043 | 2,035 | TEOR DE UM.   | 4,0   | 4,4   | Soquete: 4,5 LBS    |       |
| CÁPSULA N°            |       |            |       |       |       | MÉDIA   | 4,2   |       | Disco: 2 1/2 "      |       |
| ÁGUA ADICIONADA       | 500   | 600        | 700   | 800   | 900   | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"><b>Hot<sup>1</sup>: 19,2 %</b><br/><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,715 g/cm<sup>3</sup></b></div> |       |       |                     |       |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |       |            |       |       |       |   |       |       |                     |       |
| PESO DA ÁGUA          |       |            |       |       |       |   |       |       |                     |       |
| TARA DA CÁPSULA       |       |            |       |       |       |   |       |       |                     |       |
| PESO DO SOLO SECO     |       |            |       |       |       |   |       |       |                     |       |
| TEOR DE UMIDADE       | 14,6  | 16,7       | 18,8  | 20,9  | 22,9  | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima   |       |       |                     |       |
| DENSIDADE SECA        | 1,604 | 1,662      | 1,714 | 1,690 | 1,655 |   |       |       |                     |       |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 23/12/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 24/12/2020    | 24 h  |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 25/12/2020    | 48 h  |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 26/12/2020    | 72 h  |      | 2,02 | 2,00 | 2,00 |      |
| 27/12/2020    | 96 h  |      | 2,04 | 2,02 | 2,00 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,78 | 1,76 | 1,75 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 21,00   | 2,16   | 27,00   | 2,77   | 21,00   | 2,16   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 47,00   | 4,82   | 55,00   | 5,65   | 41,00   | 4,21   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 66,00   | 6,78   | 77,00   | 7,90   | 59,00   | 6,06   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 79,00   | 8,11   | 94,00   | 9,65   | 74,00   | 7,60   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 101,00  | 10,37  | 113,00  | 11,60  | 92,00   | 9,44   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 115,00  | 11,81  | 130,00  | 13,35  | 104,00  | 10,68  |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 134,00  | 13,76  | 153,00  | 15,71  | 127,00  | 13,04  |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 150,00  | 15,40  | 185,00  | 18,99  | 137,00  | 14,06  |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 8,11   | PC=     | 9,65   | PC=     | 7,60   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 11,81  | PC'=    | 13,35  | PC'=    | 10,68  |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 11,53  | ISC=    | 13,72  | ISC=    | 10,80  |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 11,19  | ISC'=   | 12,65  | ISC'=   | 10,12  |         |        |          |

**Resultados adotados****11,53****13,72****10,80**

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO HENRIQUE Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
5149 Dados: 2021.05.07 13:05:43 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm<sup>3</sup>) X Umidade (%)

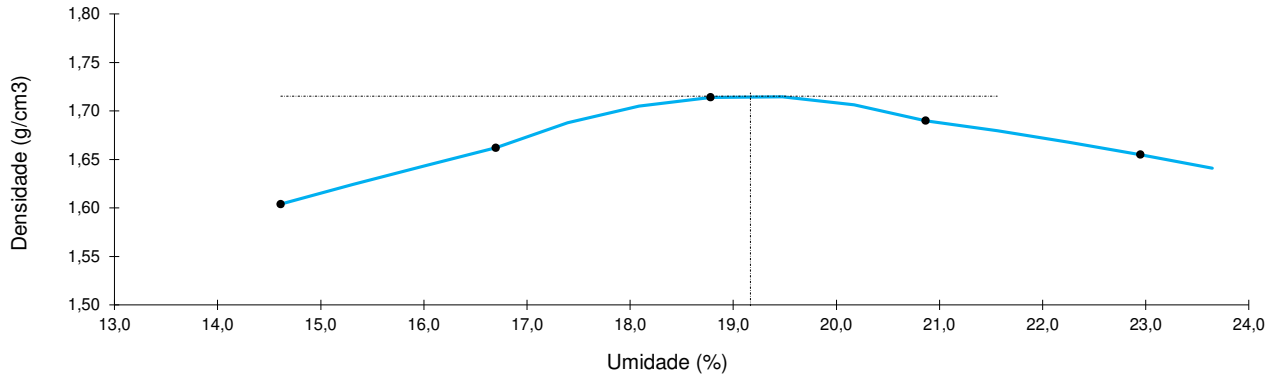
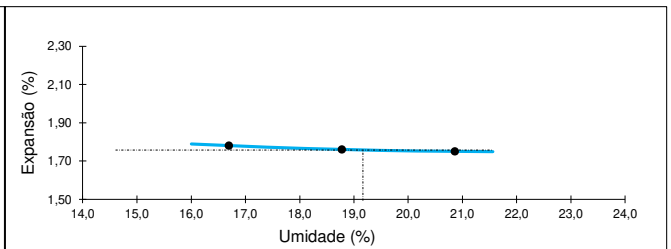
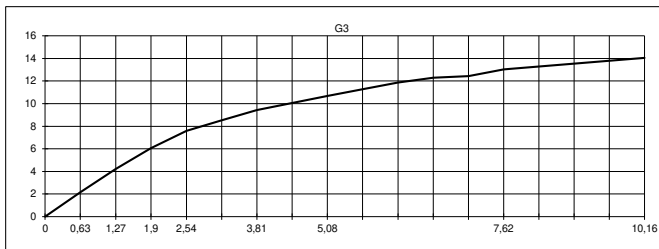
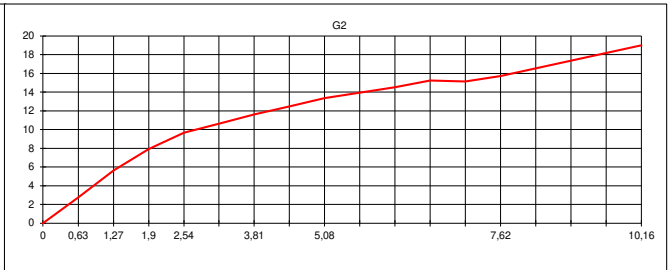
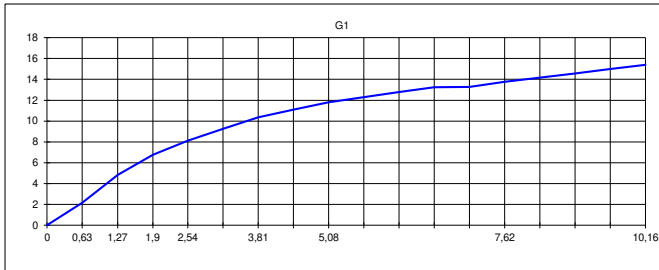
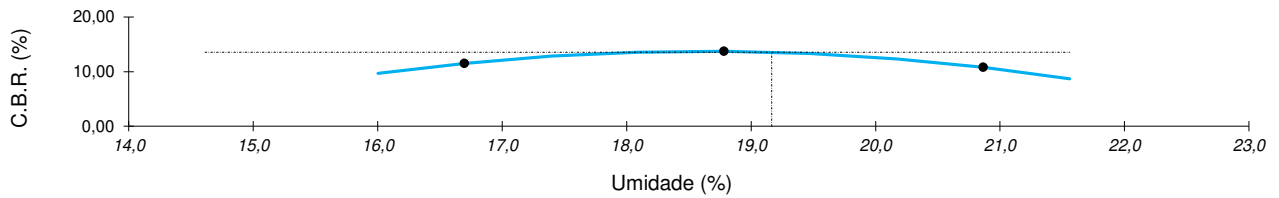


Gráfico - C.B.R (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 19,2  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 13,57 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,715 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,76  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila siltosa com retido, cor marron claro.

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248078,50 - 174235,24

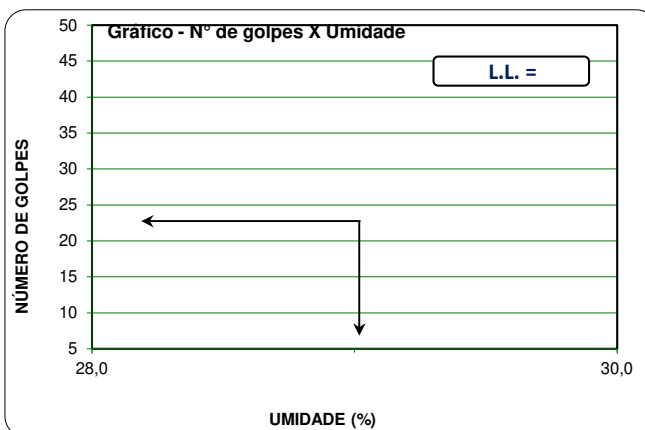
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-101

Operador: Jean

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

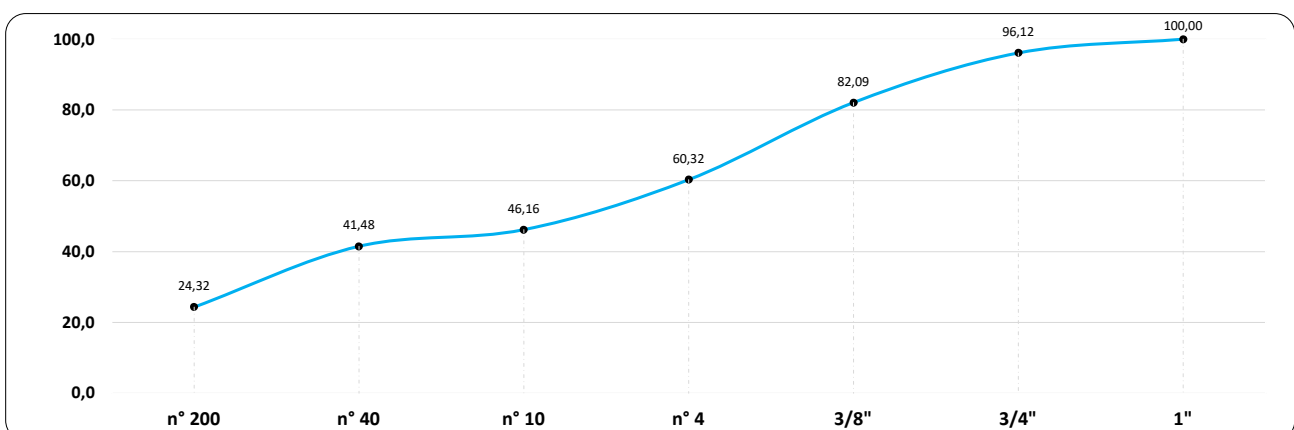


|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa com retido, cor marron claro. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248078,50 - 174235,24                    |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| Rastreabilidade: ST-101   | <b>Operador:</b> Jean   |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 57    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 39,68  |
| Retido n° 10        | 527,66  | Cápsula + solo + água (g) | 99,29 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 14,16  |
| Passa n° 10, umida  | 472,34  | Cápsula + solo (g)        | 96,77 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 10,13  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 2,52  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 17,17  |
| Passa n° 10, seca   | 452,34  | Cápsula (g)               | 23,80 | Passante 0,075 mm          | 24,32  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 72,97 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 3,5   | Retido 0,075 mm            | 75,68  |
| Amostra total, seca | 96,66   | Fator de correção         | 0,967 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 37,98           |                  | 3,88            | 3,88        | 96,12                       | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 137,52          |                  | 14,03           | 17,91       | 82,09                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 213,40          |                  | 21,78           | 39,68       | 60,32                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 138,76          |                  | 14,16           | 53,84       | 46,16                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 9,79            | 10,13            | 4,67            | 58,52       | 41,48                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 35,95           | 37,19            | 17,17           | 75,68       | 24,32                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE Assinado de forma digital  
 por PAULO HENRIQUE  
 MAZONI:9885377 MAZONI:98853775149  
 5149 Dados: 2021.05.06 16:06:48

Paulo Henrique Mazoni  
 E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
 Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 102

Data: 18/02/2021

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila siltoosa com retido, cor marrom.

OBRA: CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248010,67 - 174308,57

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-102

Operador: João

| Proctor: Normal       |       | Golpes: 12 |       |       |       |  | Obs.  |       |                     |       |
|-----------------------|-------|------------|-------|-------|-------|--|-------|-------|---------------------|-------|
| UMIDADE CALCULADA     | 6,8   | 8,9        | 11,0  | 13,0  | 15,1  | Higroscópica   |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000 |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 4,00  | 6,00       | 8,00  | 10,00 | 12,00 | CAP. N°  | 84    | 25    | PESO AM. SEC.       | 4867  |
| CILINDRO N°           | 46    | 52         | 48    | 51    | 37    | CAP. + S. UM.  | 95,90 | 97,36 | Condições do ensaio |       |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 9062  | 9110       | 9345  | 9015  | 8490  | CAP. + S. SEC.   | 93,67 | 95,18 | Proctor: NORMAL     |       |
| PESO DO CILINDRO      | 5025  | 4835       | 4745  | 4586  | 4277  | PESO ÁGUA  | 2,23  | 2,18  | N° golpes: 12       |       |
| SOLO UMIDO            | 4037  | 4275       | 4600  | 4429  | 4213  | TARA CAP.  | 13,92 | 13,58 | N° camada: 5        |       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.131 | 2.094      | 2.087 | 2.096 | 2.096 | PESO S. SEC.   | 79,75 | 81,6  | H inicial: 11,45    |       |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,894 | 2,042      | 2,204 | 2,113 | 2,010 | TEOR DE UM.  | 2,8   | 2,7   | Soquete: 4,5 LBS    |       |
| CÁPSULA N°            |       |            |       |       |       | MÉDIA  | 2,7   |       | Disco: 2 1/2"       |       |
| ÁGUA ADICIONADA       | 200   | 300        | 400   | 500   | 600   | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">                     Hot<sup>1</sup>: 10,9 %<br/>                     Dmax<sup>2</sup>: 1,986 g/cm<sup>3</sup> </div> |       |       |                     |       |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |       |            |       |       |       |  |       |       |                     |       |
| PESO DA ÁGUA          |       |            |       |       |       |  |       |       |                     |       |
| TARA DA CÁPSULA       |       |            |       |       |       |  |       |       |                     |       |
| PESO DO SOLO SECO     |       |            |       |       |       |  |       |       |                     |       |
| TEOR DE UMIDADE       | 6,8   | 8,9        | 11,0  | 13,0  | 15,1  |  |       |       |                     |       |
| DENSIDADE SECA        | 1,773 | 1,875      | 1,986 | 1,870 | 1,747 | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima  |       |       |                     |       |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 28/12/2020    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 29/12/2020    | 24 h  |      | 2,05 | 2,03 | 2,01 |      |
| 30/12/2020    | 48 h  |      | 2,10 | 2,06 | 2,02 |      |
| 31/12/2020    | 72 h  |      | 2,14 | 2,09 | 2,05 |      |
| 01/01/2021    | 96 h  |      | 2,16 | 2,12 | 2,07 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,89 | 1,85 | 1,81 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 13,00   | 1,33   | 30,00   | 3,08   | 11,00   | 1,13   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 25,00   | 2,57   | 48,00   | 4,93   | 20,00   | 2,05   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 36,00   | 3,70   | 58,00   | 5,95   | 29,00   | 2,98   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 44,00   | 4,52   | 67,00   | 6,88   | 38,00   | 3,90   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 56,00   | 5,75   | 77,00   | 7,90   | 48,00   | 4,93   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 62,00   | 6,36   | 82,00   | 8,42   | 55,00   | 5,65   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 71,00   | 7,29   | 91,00   | 9,34   | 64,00   | 6,57   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 82,00   | 8,42   | 99,00   | 10,16  | 73,00   | 7,49   |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 4,52   | PC=     | 6,88   | PC=     | 3,90   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 6,36   | PC'=    | 8,42   | PC'=    | 5,65   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 6,42   | ISC=    | 9,78   | ISC=    | 5,55   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC/1.0546  |         |        | ISC'=   | 6,04   | ISC'=   | 7,98   | ISC'=   | 5,35   |         |        |          |

Resultados adotados 6,42 9,78 5,55

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO  
HENRIQUE  
MAZONI:98  
853775149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07 13:07:23 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm<sup>3</sup>) X Umidade (%)

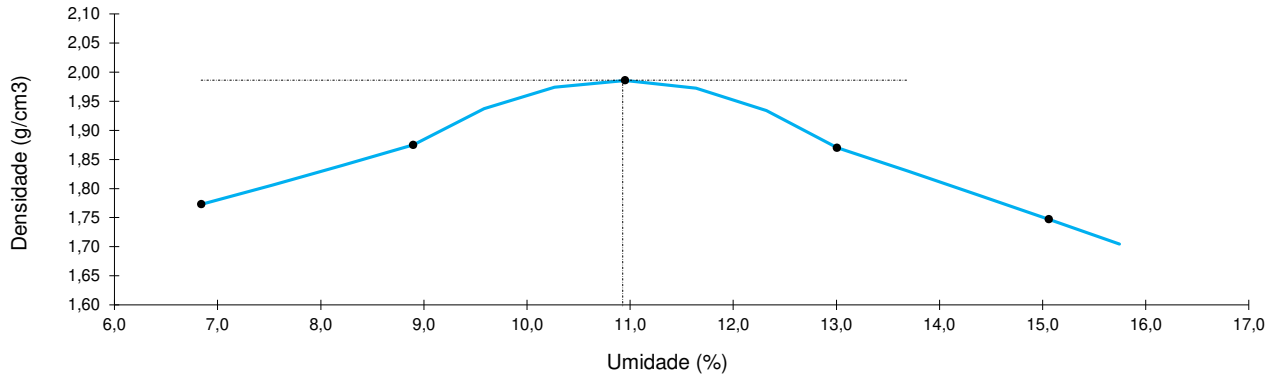
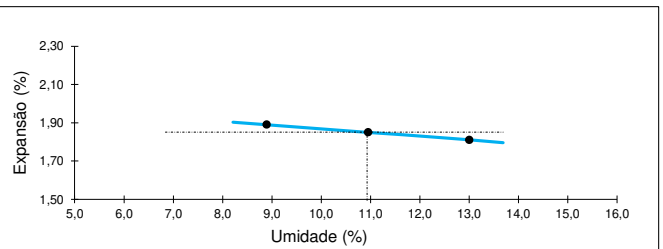
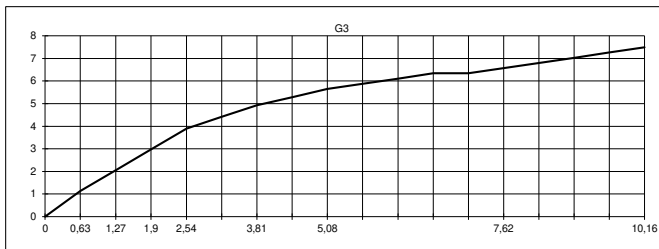
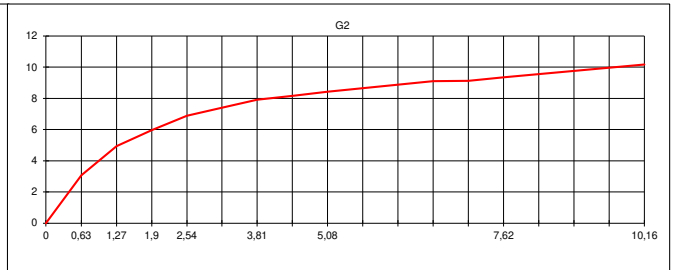
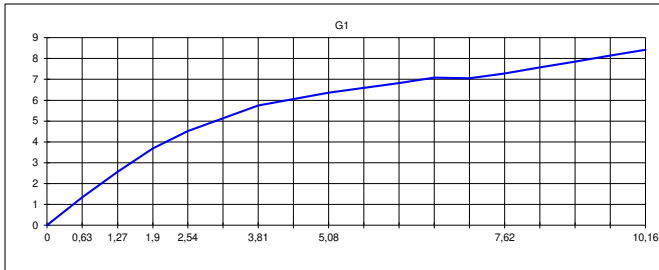
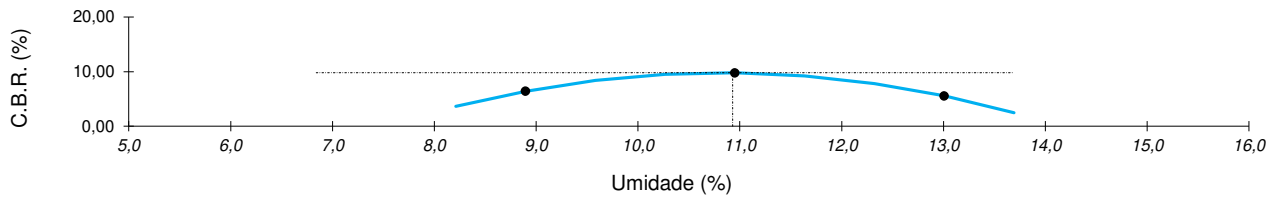


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |      |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 10,9  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 9,79 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,986 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,85 | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila siltosa com retido, cor marron.

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248010,67 - 174308,57

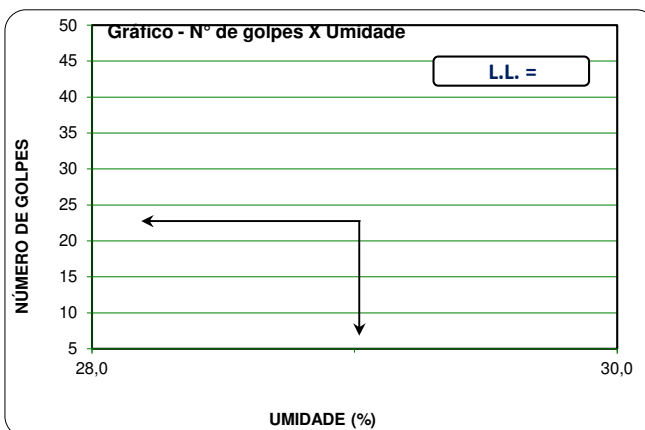
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-102

Operador: João

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

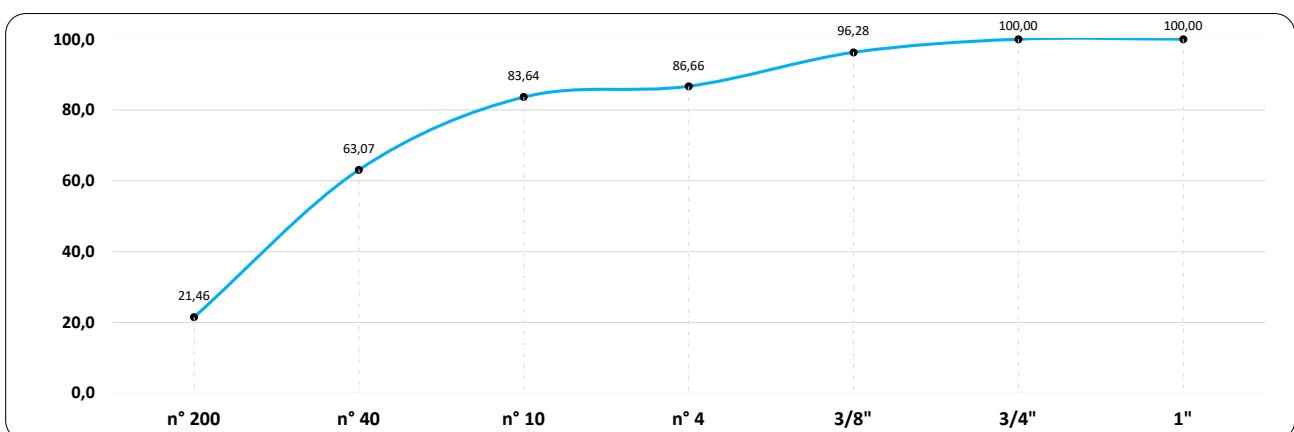
| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila siltosa com retido, cor marron. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248010,67 - 174308,57              |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-102  | <b>Operador:</b> João                                   |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 27    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 13,34  |
| Retido n° 10        | 160,37  | Cápsula + solo + água (g) | 95,81 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 3,03   |
| Passa n° 10, umida  | 839,63  | Cápsula + solo (g)        | 94,50 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 24,59  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 1,31  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 49,75  |
| Passa n° 10, seca   | 819,63  | Cápsula (g)               | 13,54 | Passante 0,075 mm          | 21,46  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 80,96 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,6   | Retido 0,075 mm            | 78,54  |
| Amostra total, seca | 98,41   | Fator de correção         | 0,984 |                            |        |

| Peneira (pol.) | Análise Granulométrica |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|------------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)               | Material retido  |                 |             |                             |              |
|                |                        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"             |                        |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"             |                        |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                        |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"             | 0,00                   |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"           | 0,00                   |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"           |                        |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"           | 36,50                  |                  | 3,72            | 3,72        | 96,28                       | 9,52         |
| 1/4"           |                        |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4           | 94,21                  |                  | 9,61            | 13,34       | 86,66                       | 4,76         |
| n° 8           |                        |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10          | 29,66                  |                  | 3,03            | 16,36       | 83,64                       | 2,00         |
| n° 16          |                        |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20          |                        |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30          |                        |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40          | 24,20                  | 24,59            | 20,57           | 36,93       | 63,07                       | 0,42         |
| n° 50          |                        |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80          |                        |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100         |                        |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200         | 48,96                  | 49,75            | 41,61           | 78,54       | 21,46                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
5149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 16:05:06 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 103

Data: 15/02/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte argiloso com retido, cor marron claro. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248183,55 - 174409,22                    |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-103  | <b>Operador:</b> Jean   |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.   |        |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|--------|--------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 8,4          | 10,4         | 12,5         | 14,5         | 16,6         | Higroscópica  |        |        | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 6,00         | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | CAP. N°   | 173    | 35     | PESO AM. SEC.       | 4890    |
| CILINDRO N°           | 54           | 51           | 31           | 14           | 30           | CAP. + S. UM.   | 114,02 | 112,94 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 9502         | 9075         | 9295         | 9535         | 9420         | CAP. + S. SEC.  | 111,75 | 110,85 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 5394         | 4586         | 4590         | 4864         | 4890         | PESO ÁGUA   | 2,27   | 2,09   | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 4108         | 4489         | 4705         | 4671         | 4530         | TARA CAP.   | 13,95  | 14,11  | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.078        | 2.096        | 2.110        | 2.086        | 2.128        | PESO S. SEC.  | 97,8   | 96,74  | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,977        | 2,142        | 2,230        | 2,239        | 2,129        | TEOR DE UM.   | 2,3    | 2,2    | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 2,2    |        | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 300          | 400          | 500          | 600          | 700          | <b>Hot<sup>1</sup>: 12,7 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,983 g/cm<sup>3</sup></b> |        |        |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |        |        |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 8,4          | 10,4         | 12,5         | 14,5         | 16,6         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |        |        |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,824</b> | <b>1,940</b> | <b>1,983</b> | <b>1,955</b> | <b>1,827</b> |   |        |        |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 04/01/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 05/01/2021    | 24 h  |      | 2,05 | 2,03 | 2,01 |      |
| 06/01/2021    | 48 h  |      | 2,06 | 2,05 | 2,02 |      |
| 07/01/2021    | 72 h  |      | 2,09 | 2,06 | 2,05 |      |
| 08/01/2021    | 96 h  |      | 2,10 | 2,07 | 2,05 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,83 | 1,81 | 1,79 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 10,00   | 1,03   | 14,00   | 1,44   | 7,00    | 0,72   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 24,00   | 2,46   | 29,00   | 2,98   | 15,00   | 1,54   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 36,00   | 3,70   | 44,00   | 4,52   | 22,00   | 2,26   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 49,00   | 5,03   | 56,00   | 5,75   | 30,00   | 3,08   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 67,00   | 6,88   | 82,00   | 8,42   | 41,00   | 4,21   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 81,00   | 8,32   | 111,00  | 11,39  | 48,00   | 4,93   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 96,00   | 9,85   | 167,00  | 17,14  | 64,00   | 6,57   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 110,00  | 11,29  | 215,00  | 22,07  | 73,00   | 7,49   |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 5,03   | PC=     | 5,75   | PC=     | 3,08   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 8,32   | PC'=    | 11,39  | PC'=    | 4,93   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 7,15   | ISC=    | 8,18   | ISC=    | 4,38   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 7,88   | ISC'=   | 10,80  | ISC'=   | 4,67   |         |        |          |

Resultados adotados

7,88

10,80

4,67

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO  
 HENRIQUE  
 MAZONI:98  
 853775149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:9853775149  
 9  
 Dados: 2021.05.07 13:08:58 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

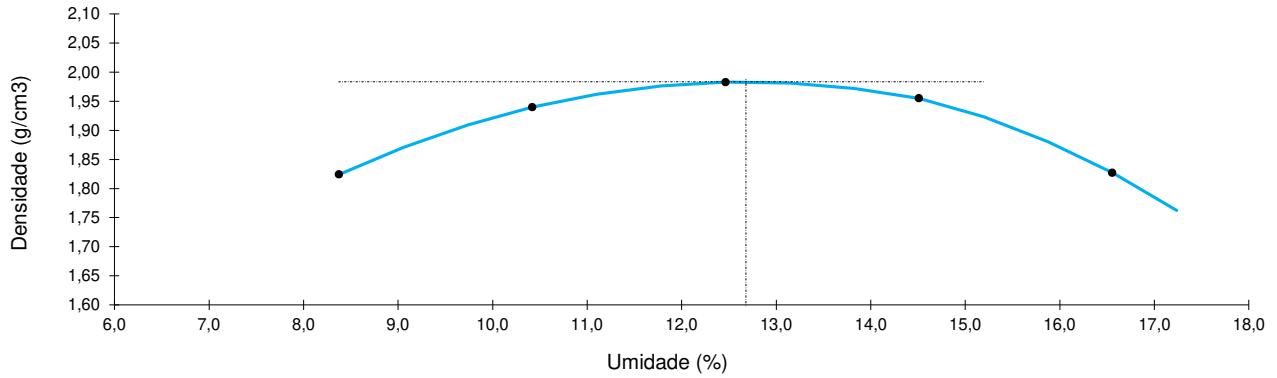
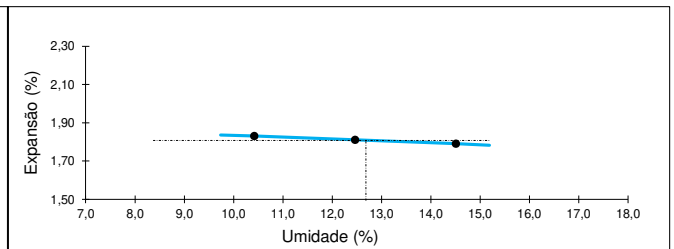
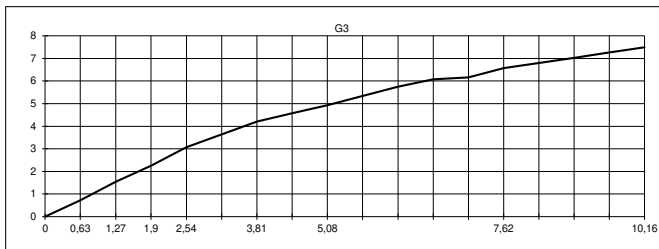
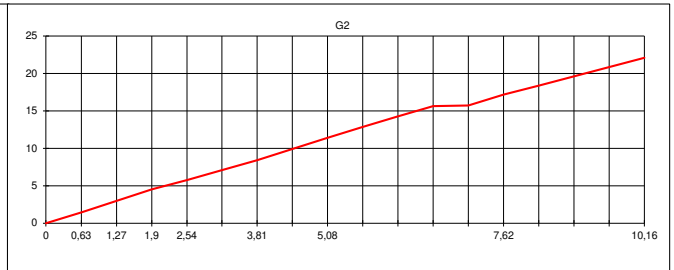
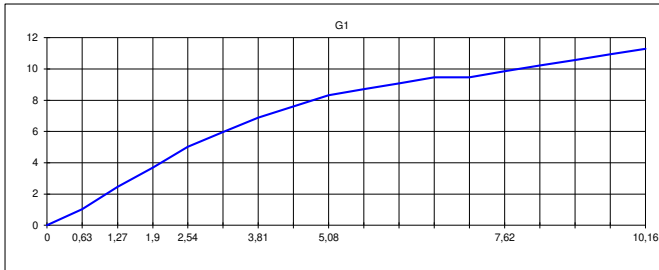
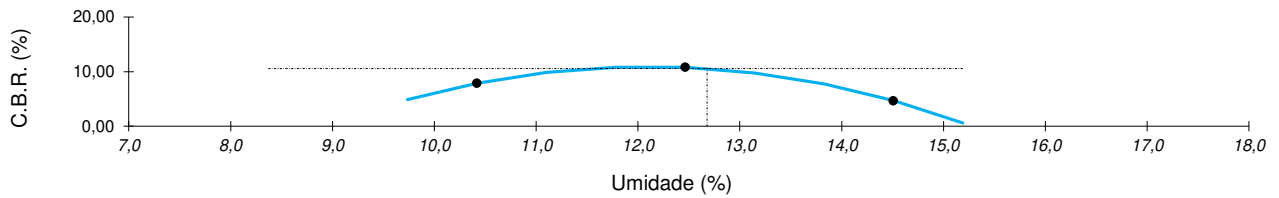


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 12,7  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 10,58 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,983 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,81  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Silte argiloso com retido, cor marron claro.

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248183,55 - 174409,22

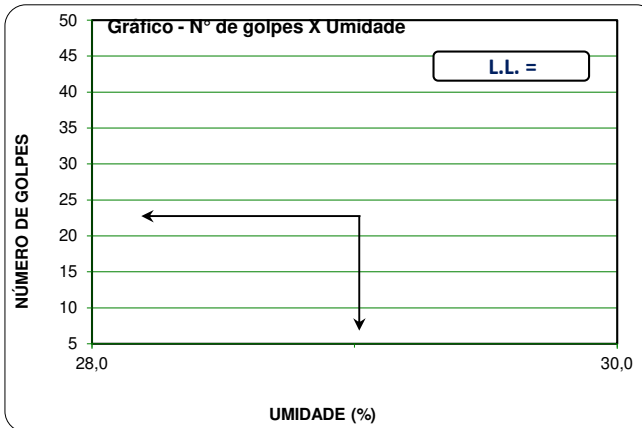
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-103

Operador: Jean

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

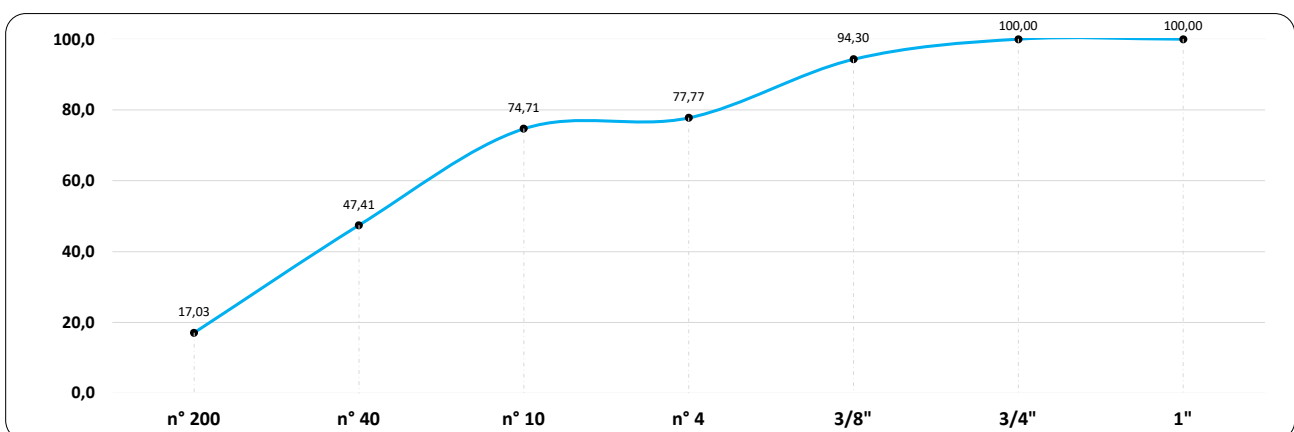


|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte argiloso com retido, cor marron claro. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248183,55 - 174409,22                    |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| Rastreabilidade: ST-103   | <b>Operador:</b> Jean   |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 9     | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 22,23  |
| Retido n° 10        | 247,82  | Cápsula + solo + água (g) | 94,66 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 3,06   |
| Passa n° 10, umida  | 752,18  | Cápsula + solo (g)        | 93,10 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 36,55  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 1,56  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm |        |
| Passa n° 10, seca   | 732,18  | Cápsula (g)               | 13,93 | Passante 0,075 mm          | 17,03  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 79,17 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 2,0   | Retido 0,075 mm            | 82,97  |
| Amostra total, seca | 98,07   | Fator de correção         | 0,981 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 55,82           |                  | 5,70            | 5,70        | 94,30                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 162,04          |                  | 16,53           | 22,23       | 77,77                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 29,96           |                  | 3,06            | 25,29       | 74,71                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 35,84           | 36,55            | 27,30           | 52,59       | 47,41                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 39,88           | 40,67            | 30,38           | 82,97       | 17,03                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
 5149  
 Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
 Dados: 2021.05.06 16:04:46  
 Paulo Henrique Mazoni  
 E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
 Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 104

Data: 30/03/2021

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila silto arenosa com retido, cor cinza

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248153,41 - 173125,03

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-104

Operador: Giovane

| Proctor: Normal       |       | Golpes: 12 |       |       |       |  | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|-------|------------|-------|-------|-------|--|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 6,7   | 8,8        | 10,8  | 12,8  | 14,8  | Higroscópica   |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 6,00  | 8,00       | 10,00 | 12,00 | 14,00 | CAP. N°  | 65A   | 35A   | PESO AM. SEC.       | 4965    |
| CILINDRO N°           | 119A  | 120A       | 12A   | 121A  | 122A  | CAP. + S. UM.  | 83,94 | 81,60 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 7793  | 8062       | 9185  | 8400  | 8085  | CAP. + S. SEC.   | 83,49 | 81,14 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4260  | 4310       | 5162  | 4400  | 4190  | PESO ÁGUA  | 0,45  | 0,46  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3533  | 3752       | 4023  | 4000  | 3895  | TARA CAP.  | 21,13 | 13,09 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.092 | 2.080      | 2.096 | 2.092 | 2.088 | PESO S. SEC.   | 62,36 | 68,05 | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,689 | 1,804      | 1,919 | 1,912 | 1,865 | TEOR DE UM.  | 0,7   | 0,7   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |       |            |       |       |       | MÉDIA  | 0,7   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 300   | 400        | 500   | 600   | 700   | Hot <sup>1</sup> : 11,1 %<br>Dmax <sup>2</sup> : 1,733 g/cm <sup>3</sup> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |       |            |       |       |       |  |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |       |            |       |       |       |  |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |       |            |       |       |       |  |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |       |            |       |       |       |  |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 6,7   | 8,8        | 10,8  | 12,8  | 14,8  | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                  |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | 1,582 | 1,659      | 1,732 | 1,695 | 1,625 |  |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 30/03/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 31/03/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 01/04/2021    | 48 h  |      | 2,04 | 2,02 | 2,01 |      |
| 02/04/2021    | 72 h  |      | 2,06 | 2,04 | 2,02 |      |
| 03/04/2021    | 96 h  |      | 2,09 | 2,06 | 2,04 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,83 | 1,80 | 1,78 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 22,00   | 2,26   | 34,00   | 3,49   | 17,00   | 1,75   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 38,00   | 3,90   | 52,00   | 5,34   | 26,00   | 2,67   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 58,00   | 5,95   | 74,00   | 7,60   | 38,00   | 3,90   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 72,00   | 7,39   | 96,00   | 9,85   | 50,00   | 5,13   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 88,00   | 9,03   | 118,00  | 12,11  | 65,00   | 6,67   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 105,00  | 10,78  | 131,00  | 13,45  | 76,00   | 7,80   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 124,00  | 12,73  | 160,00  | 16,42  | 91,00   | 9,34   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 145,00  | 14,89  | 201,00  | 20,63  | 114,00  | 11,70  |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 7,39   | PC=     | 9,85   | PC=     | 5,13   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 10,78  | PC'=    | 13,45  | PC'=    | 7,80   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 10,51  | ISC=    | 14,02  | ISC=    | 7,30   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 10,22  | ISC'=   | 12,75  | ISC'=   | 7,40   |         |        |          |

Resultados adotados

10,51

14,02

7,40

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO  
HENRIQUE  
MAZONI:98853  
775149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07 13:10:16 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

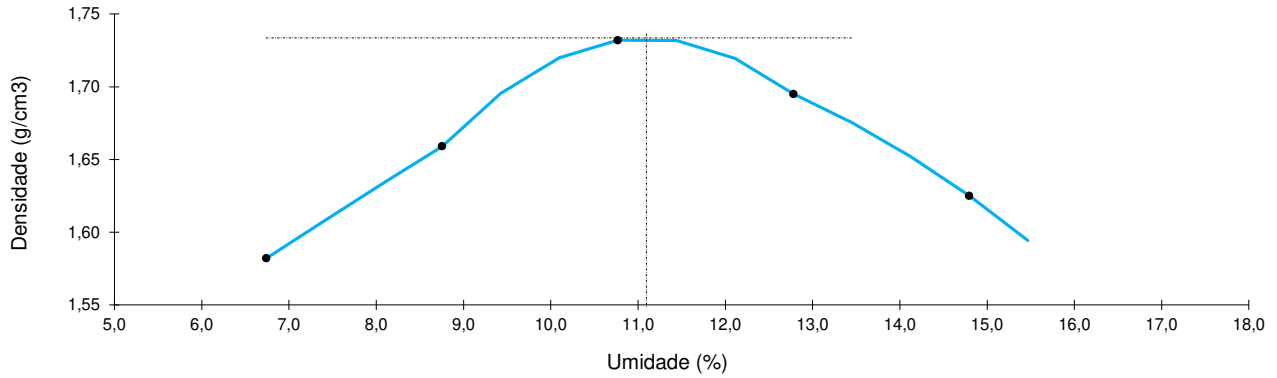
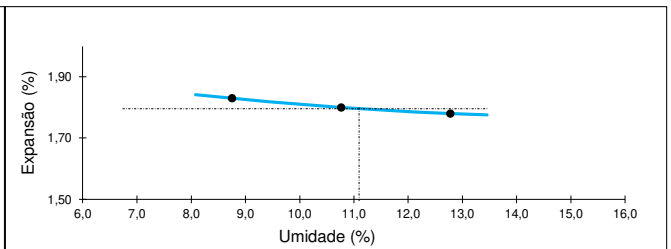
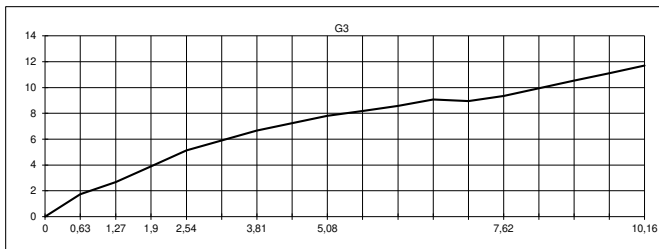
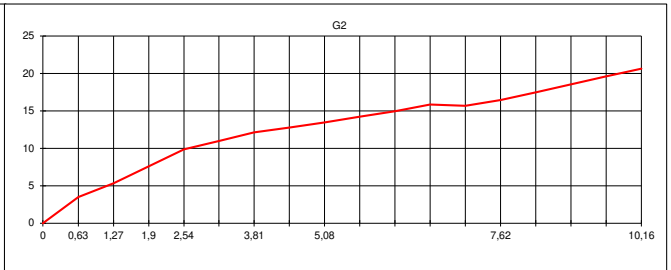
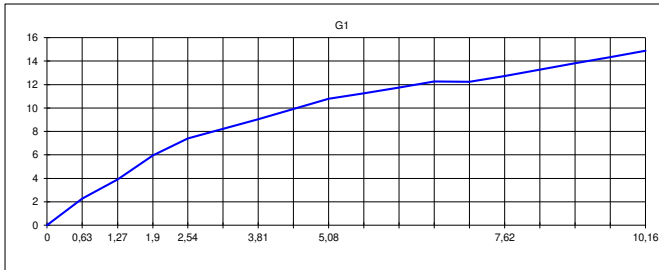
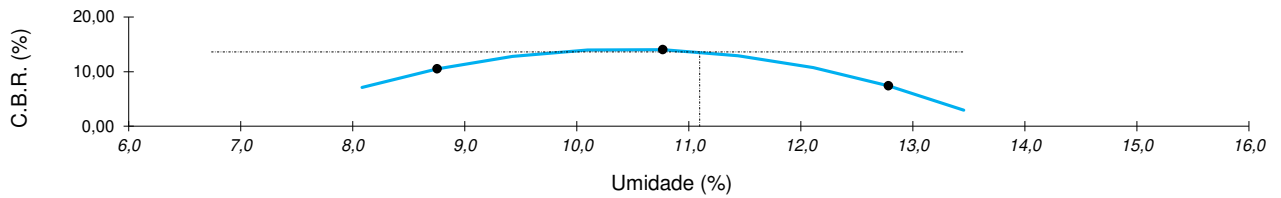


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 11,1  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 13,63 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,733 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,8   | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila silto arenosa com retido, cor cinza

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248153,41 - 173125,03

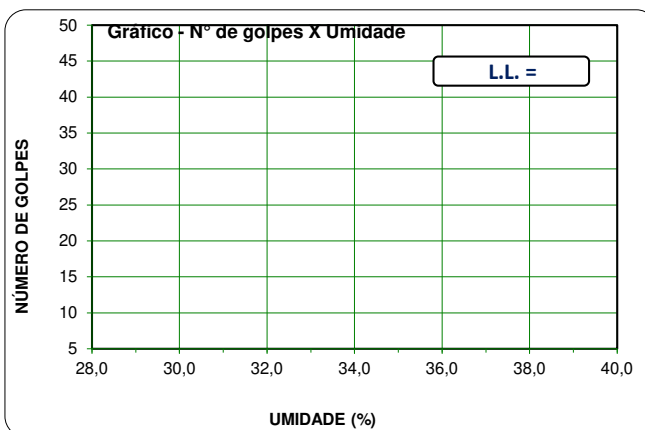
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-104

Operador: Giovane

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

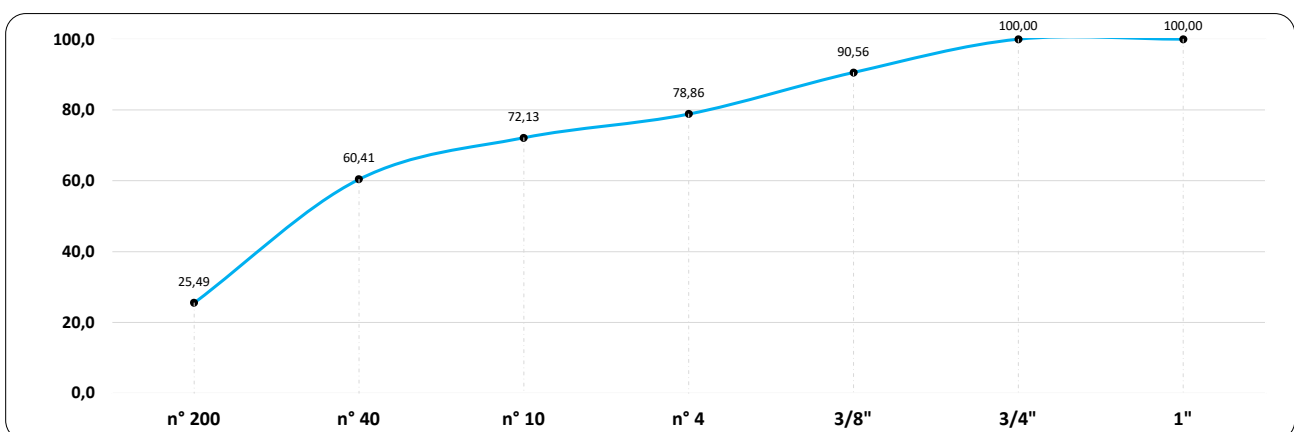
| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa com retido, cor cinza |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248153,41 - 173125,03                  |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-104  | <b>Operador:</b> Giovane                                    |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 71A   | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 21,14  |
| Retido n° 10        | 273,14  | Cápsula + solo + água (g) | 72,56 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 6,73   |
| Passa n° 10, umida  | 726,86  | Cápsula + solo (g)        | 72,31 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 11,72  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,25  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 34,92  |
| Passa n° 10, seca   | 706,86  | Cápsula (g)               | 11,75 | Passante 0,075 mm          | 25,49  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 60,56 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,4   | Retido 0,075 mm            | 74,51  |
| Amostra total, seca | 99,59   | Fator de correção         | 0,996 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 92,53           |                  | 9,44            | 9,44        | 90,56                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 114,62          |                  | 11,70           | 21,14       | 78,86                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 65,99           |                  | 6,73            | 27,87       | 72,13                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 16,18           | 16,25            | 11,72           | 39,59       | 60,41                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 48,21           | 48,41            | 34,92           | 74,51       | 25,49                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



**PAULO HENRIQUE**  
**MAZONI:98853775**  
**149**

Assinado de forma digital por  
 PAULO HENRIQUE  
 MAZONI:98853775149  
 Dados: 2021.05.06 15:46:21  
 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
 E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
 Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 105

Data: 26/03/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa com retido, cor cinza |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248203,93 - 173318,38                  |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-105  | <b>Operador:</b> Giovane                                    |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |  | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 10,3         | 12,4         | 14,4         | 16,4         | 18,5         | Higroscópica   |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | CAP. N°  | 110A  | 18A   | PESO AM. SEC.       | 4895    |
| CILINDRO N°           | 5A           | 6A           | 7A           | 18A          | 9A           | CAP. + S. UM.  | 90,60 | 78,73 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8595         | 9383         | 9075         | 8560         | 8335         | CAP. + S. SEC.   | 89,05 | 77,30 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4903         | 5430         | 4871         | 4278         | 4186         | PESO ÁGUA  | 1,55  | 1,43  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3692         | 3953         | 4204         | 4282         | 4149         | TARA CAP.  | 13,30 | 13,23 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.096        | 2.096        | 2.096        | 2.151        | 2.151        | PESO S. SEC.   | 75,75 | 64,07 | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,761        | 1,886        | 2,006        | 1,991        | 1,929        | TEOR DE UM.  | 2,0   | 2,2   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA  | 2,1   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 400          | 500          | 600          | 700          | 800          | <b>Hot!: 14,7 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,755 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |  |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |  |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |  |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |  |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 10,3         | 12,4         | 14,4         | 16,4         | 18,5         |  |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,596</b> | <b>1,679</b> | <b>1,754</b> | <b>1,710</b> | <b>1,628</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 26/03/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 27/03/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 28/03/2021    | 48 h  |      | 2,03 | 2,02 | 2,01 |      |
| 29/03/2021    | 72 h  |      | 2,05 | 2,03 | 2,02 |      |
| 30/03/2021    | 96 h  |      | 2,07 | 2,04 | 2,02 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,81 | 1,78 | 1,76 |      |

| Ensaio de penetração       |            |         |        |              |        |         |              |         |        | K            |        |
|----------------------------|------------|---------|--------|--------------|--------|---------|--------------|---------|--------|--------------|--------|
| Tempo                      | Penetração | Leitura | Press. | Leitura      | Press. | Leitura | Press.       | Leitura | Press. | Leitura      | Press. |
| 0.5 min                    | 0.63 mm    |         |        | 32,00        | 3,28   | 50,00   | 5,13         | 22,00   | 2,26   |              |        |
| 1                          | 1,27       |         |        | 49,00        | 5,03   | 85,00   | 8,73         | 33,00   | 3,39   |              |        |
| 1,5                        | 1,90       |         |        | 76,00        | 7,80   | 110,00  | 11,29        | 50,00   | 5,13   |              |        |
| 2                          | 2,54       |         |        | 96,00        | 9,85   | 130,00  | 13,35        | 71,00   | 7,29   |              |        |
| 3                          | 3,81       |         |        | 113,00       | 11,60  | 160,00  | 16,42        | 86,00   | 8,83   |              |        |
| 4                          | 5,08       |         |        | 149,00       | 15,30  | 185,00  | 18,99        | 116,00  | 11,91  |              |        |
| 6                          | 7,62       |         |        | 200,00       | 20,53  | 210,00  | 21,56        | 148,00  | 15,19  |              |        |
| 8                          | 10,16      |         |        | 225,00       | 23,10  | 250,00  | 25,66        | 186,00  | 19,09  |              |        |
| PRESSÃO                    | P/ 2.54 mm |         |        | PC=          | 9,85   | PC=     | 13,35        | PC=     | 7,29   |              |        |
| CORRIG.                    | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=         | 15,30  | PC'=    | 18,99        | PC'=    | 11,91  |              |        |
|                            | PC/0.7031  |         |        | ISC=         | 14,02  | ISC=    | 18,98        | ISC=    | 10,37  |              |        |
| I.S.C.                     | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=        | 14,50  | ISC'=   | 18,01        | ISC'=   | 11,29  |              |        |
| <b>Resultados adotados</b> |            |         |        | <b>14,50</b> |        |         | <b>18,98</b> |         |        | <b>11,29</b> |        |

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosibeiro@jetroengenharia.com

PAULO  
HENRIQUE  
MAZONI:98853  
775149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.10 08:04:57 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

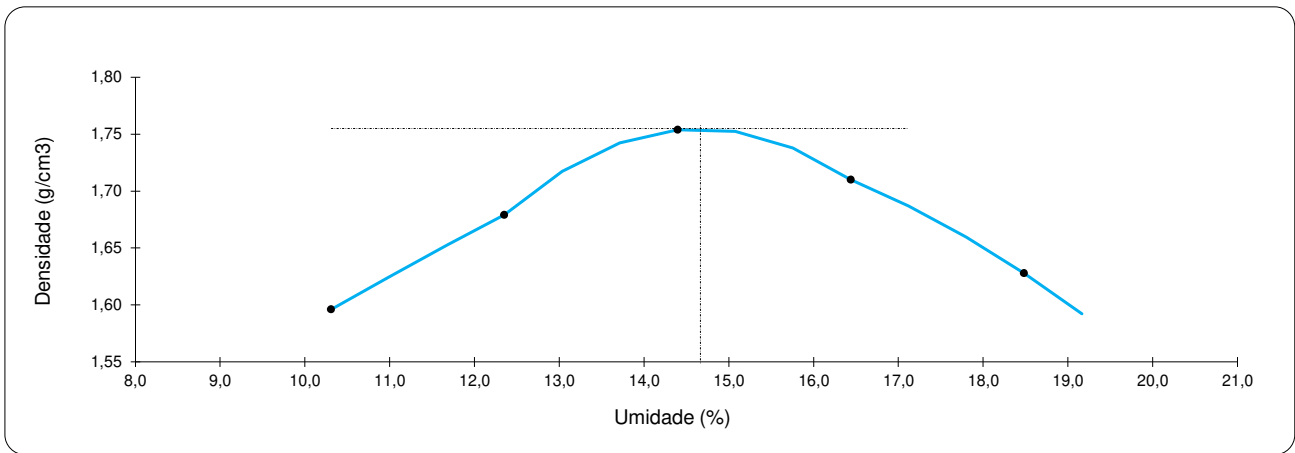
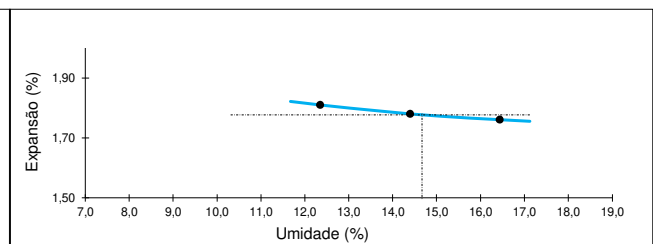
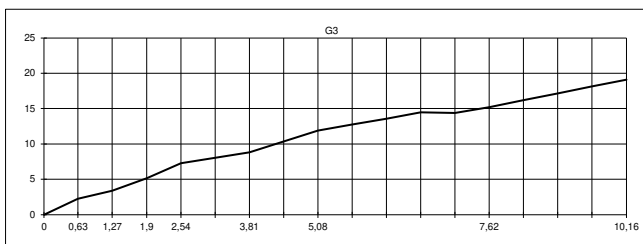
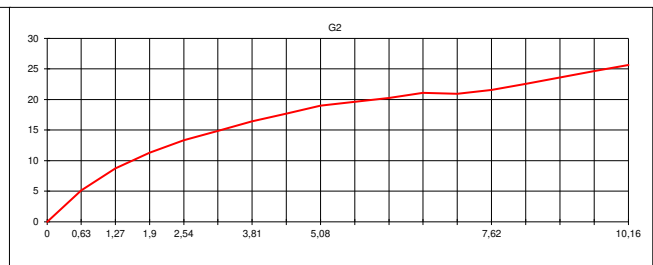
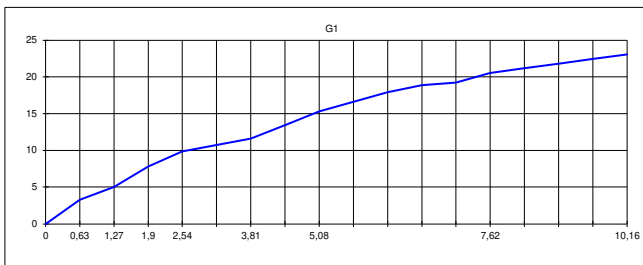
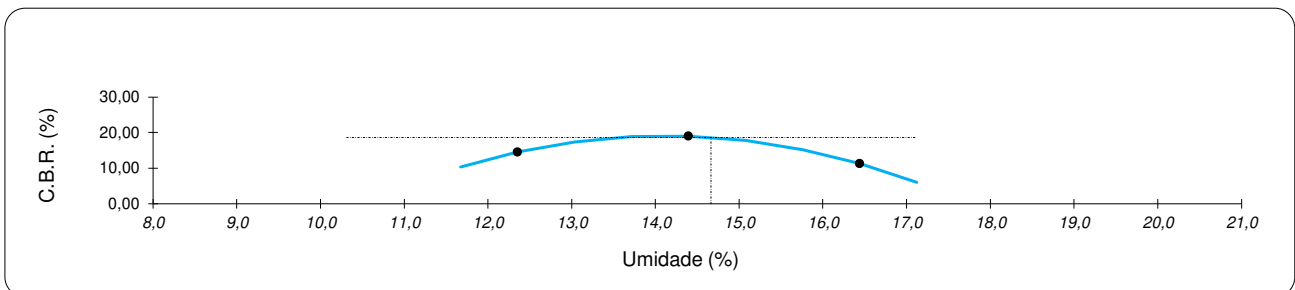


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 14,7  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 18,67 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,755 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,78  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila silto arenosa com retido, cor cinza

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248203,93 - 173318,38

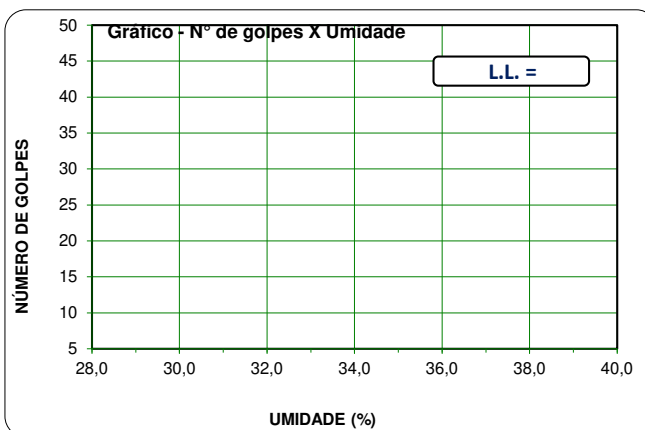
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-105

Operador: Giovane

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

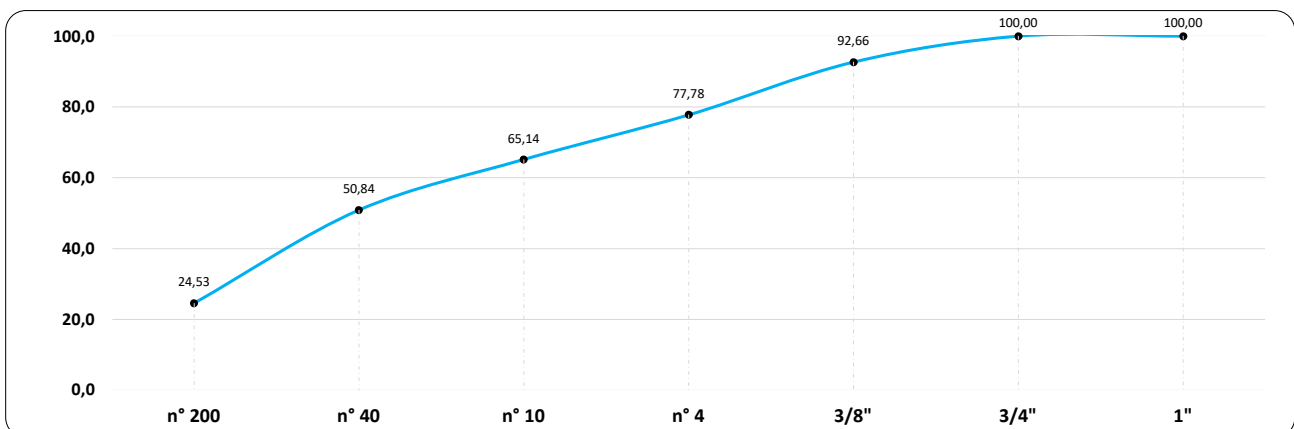


|  |  |
|--|--|
| CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | Material: Argila silto arenosa com retido, cor cinza |
| OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | Coordenadas: 8248203,93 - 173318,38                  |
| LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| Rastreabilidade: ST-105  | Operador: Giovane                                    |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 72A   | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 22,22  |
| Retido n° 10        | 341,60  | Cápsula + solo + água (g) | 73,85 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 12,64  |
| Passa n° 10, umida  | 658,40  | Cápsula + solo (g)        | 72,89 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 14,30  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,96  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 26,31  |
| Passa n° 10, seca   | 638,40  | Cápsula (g)               | 12,01 | Passante 0,075 mm          | 24,53  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 60,88 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,6   | Retido 0,075 mm            | 75,47  |
| Amostra total, seca | 98,45   | Fator de correção         | 0,984 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 71,96           |                  | 7,34            | 7,34        | 92,66                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 145,76          |                  | 14,87           | 22,22       | 77,78                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 123,88          |                  | 12,64           | 34,86       | 65,14                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 21,61           | 21,95            | 14,30           | 49,16       | 50,84                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 39,76           | 40,39            | 26,31           | 75,47       | 24,53                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:988537751  
49

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:51:13 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 106

Data: 03/04/2021

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa, cor variegada com % retido. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248241,47 - 173104,81                         |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-106  | <b>Operador:</b> Giovane   |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 11,5         | 13,6         | 15,7         | 17,7         | 19,8         | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | CAP. N°   | 37    | 67    | PESO AM. SEC.       | 4841    |
| CILINDRO N°           | 73B          | 74B          | 12A          | 75B          | 76B          | CAP. + S. UM.   | 83,60 | 81,38 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8031         | 8710         | 9395         | 8867         | 8741         | CAP. + S. SEC.  | 81,31 | 79,33 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4340         | 4680         | 5162         | 4722         | 4686         | PESO ÁGUA   | 2,29  | 2,05  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3691         | 4030         | 4233         | 4145         | 4055         | TARA CAP.   | 14,43 | 14,09 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.068        | 2.086        | 2.096        | 2.104        | 2.098        | PESO S. SEC.  | 66,88 | 65,24 | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,785        | 1,932        | 2,020        | 1,970        | 1,933        | TEOR DE UM.   | 3,4   | 3,1   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 3,3   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 400          | 500          | 600          | 700          | 800          | <b>Hot<sup>1</sup>: 15,4 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,747 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 11,5         | 13,6         | 15,7         | 17,7         | 19,8         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,600</b> | <b>1,701</b> | <b>1,746</b> | <b>1,673</b> | <b>1,613</b> |   |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 03/04/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 04/04/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 05/04/2021    | 48 h  |      | 2,04 | 2,02 | 2,01 |      |
| 06/04/2021    | 72 h  |      | 2,06 | 2,05 | 2,02 |      |
| 07/04/2021    | 96 h  |      | 2,08 | 2,06 | 2,04 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,82 | 1,80 | 1,78 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 21,00   | 2,16   | 29,00   | 2,98   | 15,00   | 1,54   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 35,00   | 3,59   | 50,00   | 5,13   | 29,00   | 2,98   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 48,00   | 4,93   | 72,00   | 7,39   | 39,00   | 4,00   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 65,00   | 6,67   | 85,00   | 8,73   | 55,00   | 5,65   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 82,00   | 8,42   | 99,00   | 10,16  | 70,00   | 7,19   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 101,00  | 10,37  | 125,00  | 12,83  | 88,00   | 9,03   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 134,00  | 13,76  | 164,00  | 16,84  | 115,00  | 11,81  |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 165,00  | 16,94  | 201,00  | 20,63  | 140,00  | 14,37  |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 6,67   | PC=     | 8,73   | PC=     | 5,65   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 10,37  | PC'=    | 12,83  | PC'=    | 9,03   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 9,49   | ISC=    | 12,41  | ISC=    | 8,03   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 9,83   | ISC'=   | 12,17  | ISC'=   | 8,57   |         |        |          |

Resultados adotados

9,83

12,41

8,57

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO HENRIQUE Assinado de forma digital por  
 PAULO HENRIQUE  
 MAZONI:98853775149  
 5149 Dados: 2021.05.07 13:12:21 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

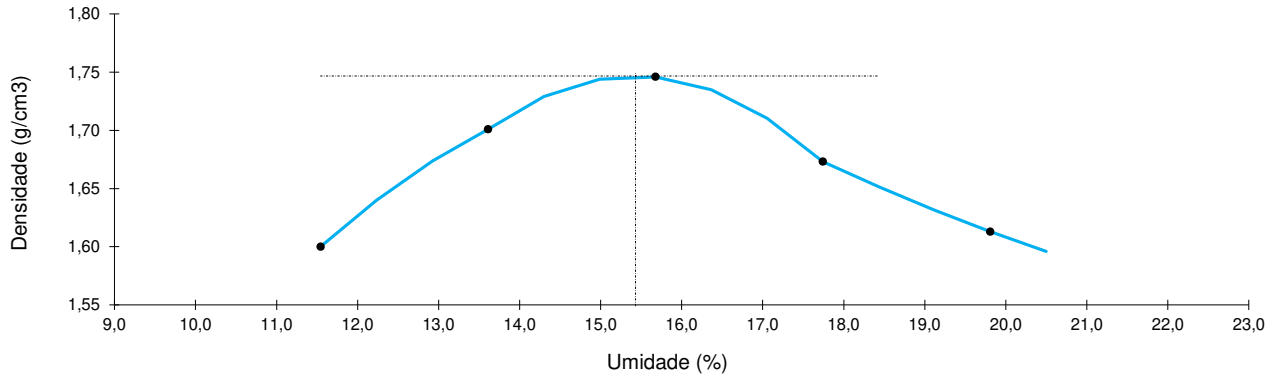
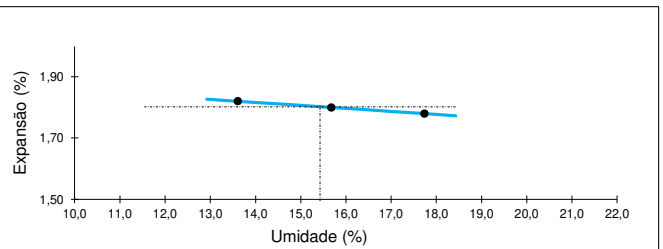
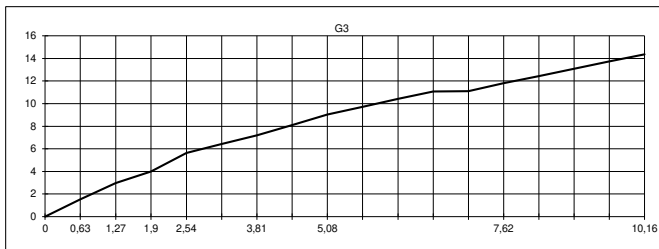
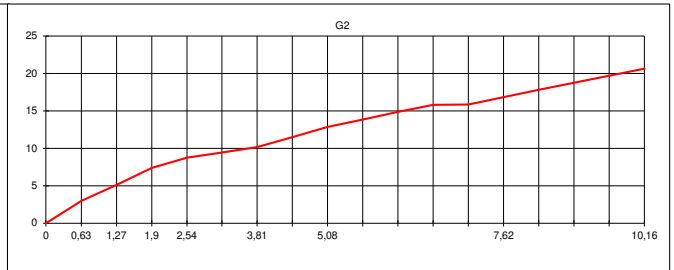
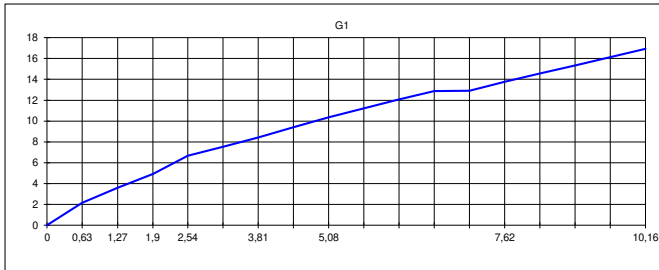
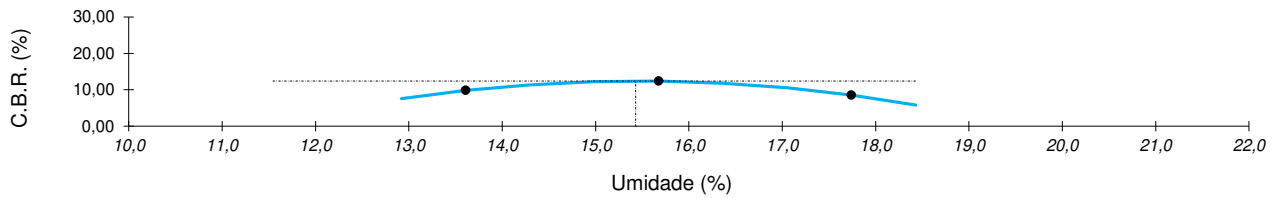


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 15,4  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 12,44 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,747 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,8   | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila silto arenosa, cor variegada com % retido.

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248241,47 - 173104,81

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-106

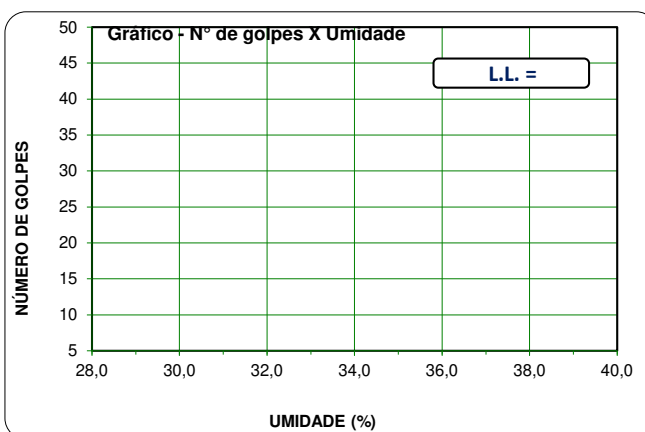
Operador: Giovane

### Limite de Liquidez

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |  |

### Limite de Plasticidade

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |



### Massa específica real

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

### ÍNDICE DE PLASTICIDADE

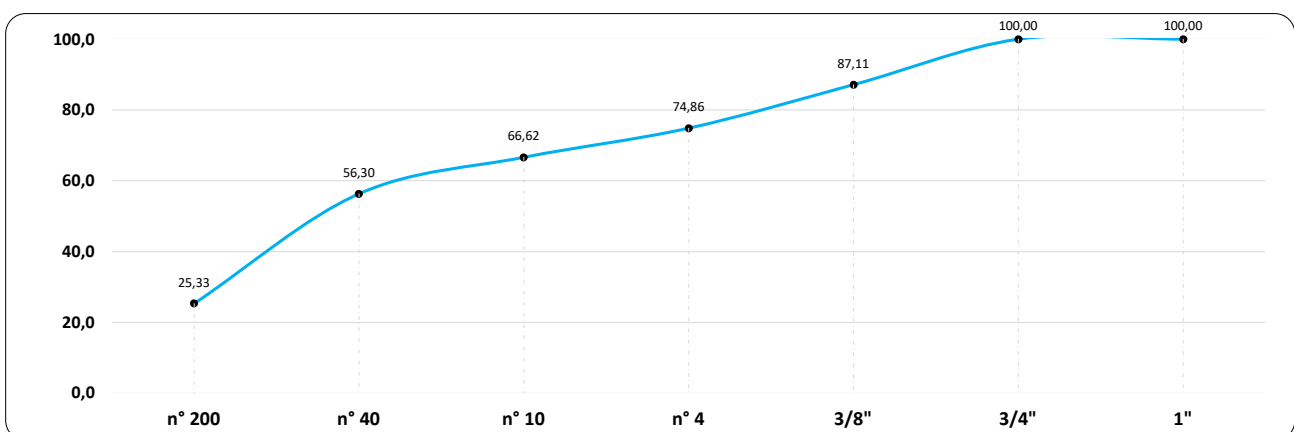
|                        |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa, cor variegada com % retido. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248241,47 - 173104,81                         |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-106  | <b>Operador:</b> Giovane   |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 67    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 25,14  |
| Retido n° 10        | 327,13  | Cápsula + solo + água (g) | 65,98 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 8,24   |
| Passa n° 10, umida  | 672,87  | Cápsula + solo (g)        | 64,85 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 10,32  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 1,13  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 30,97  |
| Passa n° 10, seca   | 652,87  | Cápsula (g)               | 14,08 | Passante 0,075 mm          | 25,33  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 50,77 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 2,2   | Retido 0,075 mm            | 74,67  |
| Amostra total, seca | 97,82   | Fator de correção         | 0,978 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 126,32          |                  | 12,89           | 12,89       | 87,11                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 120,09          |                  | 12,25           | 25,14       | 74,86                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 80,72           |                  | 8,24            | 33,38       | 66,62                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 15,16           | 15,50            | 10,32           | 43,70       | 56,30                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 45,47           | 46,48            | 30,97           | 74,67       | 25,33                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:37:48 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 107

Data: 07/04/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila arenosa, cor marrom com % retido. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248237,04 - 173308,93                |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-107  | <b>Operador:</b> Giovane                                  |

| Proctor: Normal       |       | Golpes: 12 |       |       |       |   | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|-------|------------|-------|-------|-------|---|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 8,8   | 10,9       | 12,9  | 14,9  | 17,0  | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 7,00  | 9,00       | 11,00 | 13,00 | 15,00 | CAP. N°   | 71    | 14    | PESO AM. SEC.       | 4916    |
| CILINDRO N°           | 95A   | 96A        | 08A   | 97A   | 98A   | CAP. + S. UM.   | 77,51 | 76,08 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8258  | 8525       | 7705  | 8397  | 8189  | CAP. + S. SEC.  | 76,58 | 75,01 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4620  | 4650       | 3622  | 4380  | 4300  | PESO ÁGUA   | 0,93  | 1,07  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3638  | 3875       | 4083  | 4017  | 3889  | TARA CAP.   | 21,71 | 13,34 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.096 | 2.100      | 2.087 | 2.097 | 2.070 | PESO S. SEC.  | 54,87 | 61,67 | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,736 | 1,845      | 1,956 | 1,916 | 1,879 | TEOR DE UM.   | 1,7   | 1,7   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |       |            |       |       |       | MÉDIA   | 1,7   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 350   | 450        | 550   | 650   | 750   | <b>Hot<sup>1</sup>: 12,9 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,732 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |       |            |       |       |       |   |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |       |            |       |       |       |   |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |       |            |       |       |       |   |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |       |            |       |       |       |   |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 8,8   | 10,9       | 12,9  | 14,9  | 17,0  | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | 1,595 | 1,664      | 1,732 | 1,667 | 1,606 |   |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 07/04/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 08/04/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 09/04/2021    | 48 h  |      | 2,03 | 2,03 | 2,02 |      |
| 10/04/2021    | 72 h  |      | 2,04 | 2,05 | 2,03 |      |
| 11/04/2021    | 96 h  |      | 2,08 | 2,06 | 2,04 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,82 | 1,80 | 1,78 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 20,00   | 2,05   | 25,00   | 2,57   | 14,00   | 1,44   |         |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 32,00   | 3,28   | 40,00   | 4,11   | 24,00   | 2,46   |         |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 44,00   | 4,52   | 55,00   | 5,65   | 33,00   | 3,39   |         |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 56,00   | 5,75   | 70,00   | 7,19   | 42,00   | 4,31   |         |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 68,00   | 6,98   | 85,00   | 8,73   | 51,00   | 5,24   |         |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 76,00   | 7,80   | 95,00   | 9,75   | 57,00   | 5,85   |         |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 92,00   | 9,44   | 115,00  | 11,81  | 69,00   | 7,08   |         |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 112,00  | 11,50  | 140,00  | 14,37  | 84,00   | 8,62   |         |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 5,75   | PC=     | 7,19   | PC=     | 4,31   |         |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 7,80   | PC'=    | 9,75   | PC'=    | 5,85   |         |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 8,18   | ISC=    | 10,22  | ISC=    | 6,13   |         |        |
| I.S.C.               | PC/1.0546  |         |        | ISC'=   | 7,40   | ISC'=   | 9,25   | ISC'=   | 5,55   |         |        |

Resultados adotados

8,18

10,22

6,13

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149 Dados: 2021.05.07 13:14:08 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

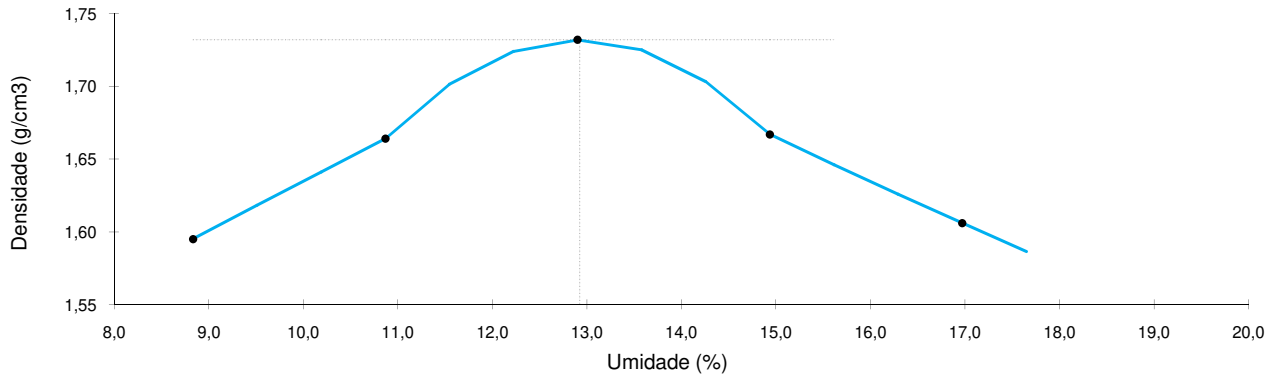
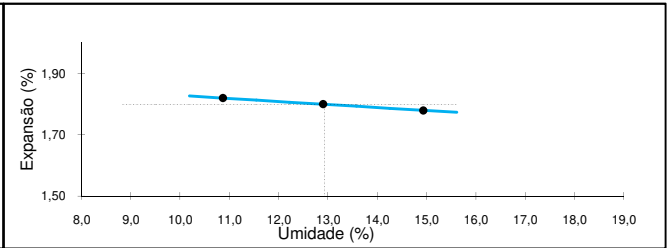
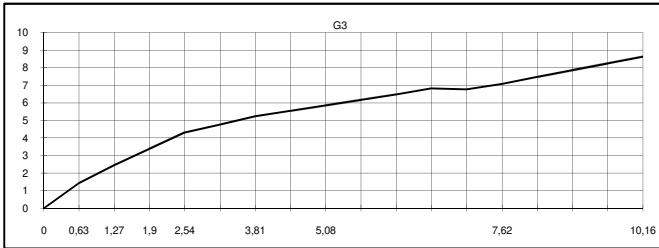
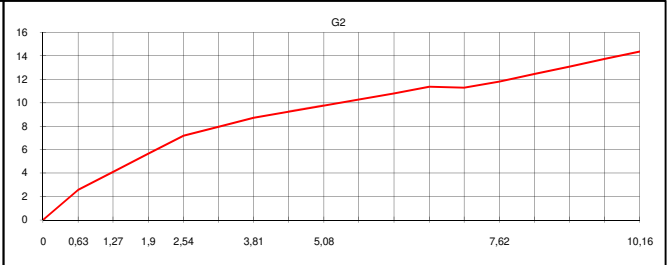
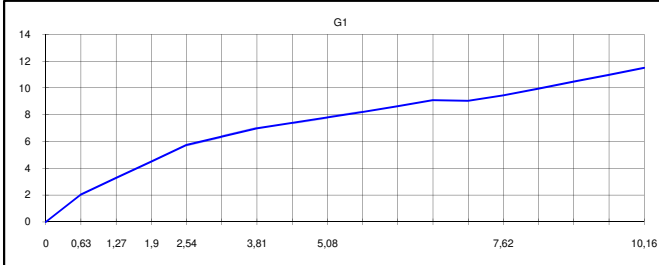
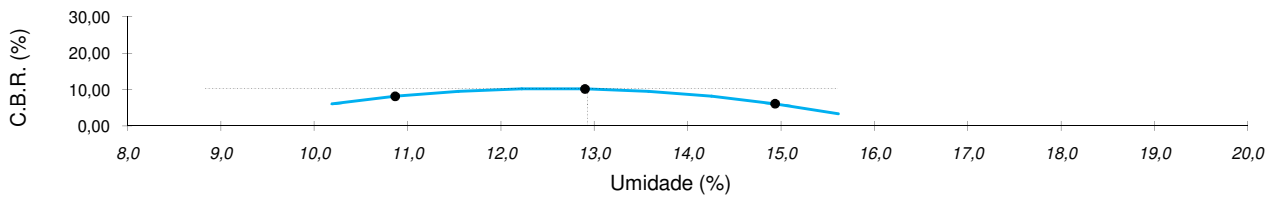


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 12,9  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 10,21 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,732 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,8   | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila arenosa, cor marrom com % retido.

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248237,04 - 173308,93

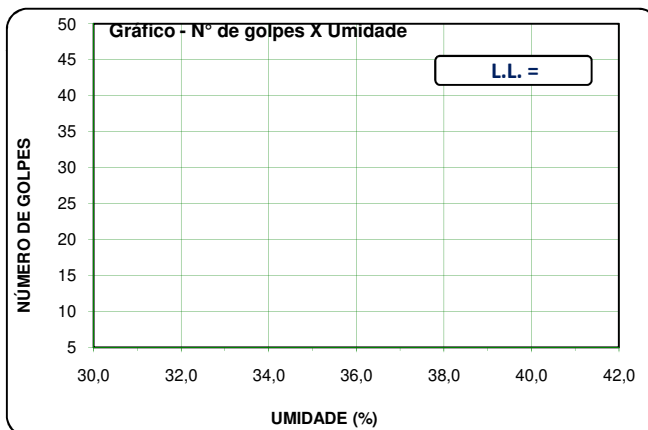
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-107

Operador: Giovane

| Limite de Liquidez        |  |  |  |   |
|---------------------------|--|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |  |   |
| Número de golpes          |  |  |  |   |

| Limite de Plasticidade    |  |  |  |   |
|---------------------------|--|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |  |   |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

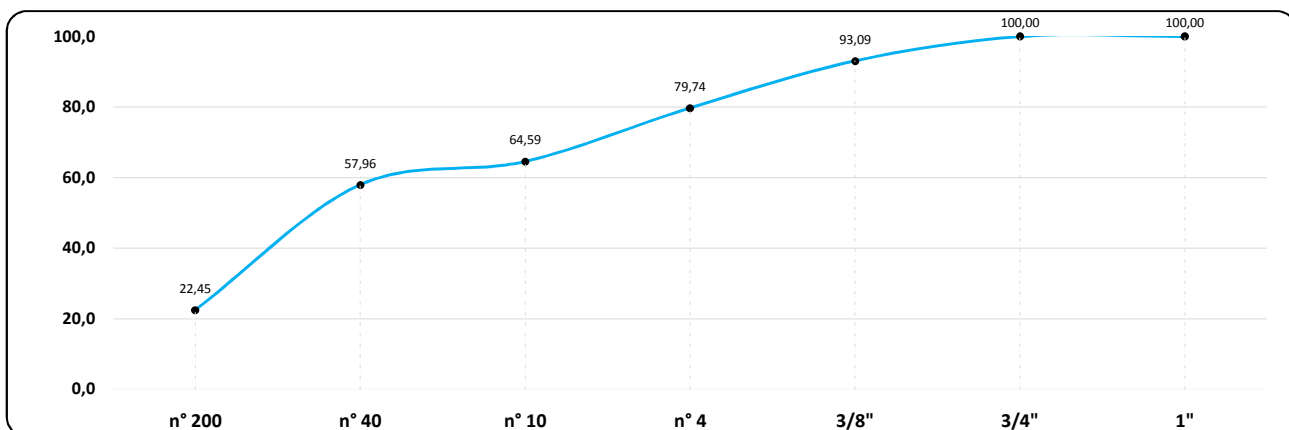


|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila arenosa, cor marrom com % retido. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248237,04 - 173308,93                |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| Rastreabilidade: ST-107   | <b>Operador:</b> Giovane                                  |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 110   | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 20,26  |
| Retido n° 10        | 347,02  | Cápsula + solo + água (g) | 83,65 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 15,15  |
| Passa n° 10, umida  | 652,98  | Cápsula + solo (g)        | 82,81 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 6,63   |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,84  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 35,51  |
| Passa n° 10, seca   | 632,98  | Cápsula (g)               | 21,64 | Passante 0,075 mm          | 22,45  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 61,17 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,4   | Retido 0,075 mm            | 77,55  |
| Amostra total, seca | 98,65   | Fator de correção         | 0,986 |                            |        |

| Peneira (pol.) | Material retido |                  |                 | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total |                             |              |
| 3"             |                 |                  |                 |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                  |                 |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                  |                 |                             | 38,10        |
| 1"             | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00                        | 25,40        |
| 3/4"           | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00                        | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                  |                 |                             | 12,70        |
| 3/8"           | 67,70           |                  | 6,91            | 6,91                        | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                  |                 |                             | 6,38         |
| n° 4           | 130,85          |                  | 13,35           | 20,26                       | 4,76         |
| n° 8           |                 |                  |                 |                             | 2,38         |
| n° 10          | 148,47          |                  | 15,15           | 35,41                       | 2,00         |
| n° 16          |                 |                  |                 |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                  |                 |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                  |                 |                             | 0,59         |
| n° 40          | 10,13           | 10,27            | 6,63            | 42,04                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                  |                 |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                  |                 |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                  |                 |                             | 0,15         |
| n° 200         | 54,23           | 54,97            | 35,51           | 77,55                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



**PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149**

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:52:12 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 108

Data: 26/03/2021

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila silto arenosa com retido, cor amarela

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248407,94 - 173101,49

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-108

Operador: Giovane

| Proctor: Normal       |       | Golpes: 12 |       |       |       |  | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|-------|------------|-------|-------|-------|--|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 11,5  | 13,5       | 15,5  | 17,5  | 19,6  | Higroscópica   |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 10,00 | 12,00      | 14,00 | 16,00 | 18,00 | CAP. N°  | 181   | 110   | PESO AM. SEC.       | 4934    |
| CILINDRO N°           | 123A  | 124A       | 111A  | 125A  | 126A  | CAP. + S. UM.  | 81,01 | 78,74 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 7903  | 8265       | 8555  | 8485  | 8236  | CAP. + S. SEC.   | 80,56 | 77,46 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4160  | 4250       | 4322  | 4370  | 4220  | PESO ÁGUA  | 0,45  | 1,28  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3743  | 4015       | 4233  | 4115  | 4016  | TARA CAP.  | 13,73 | 13,09 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.077 | 2.089      | 2.073 | 2.066 | 2.068 | PESO S. SEC.   | 66,83 | 64,37 | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,802 | 1,922      | 2,042 | 1,992 | 1,942 | TEOR DE UM.  | 0,7   | 2,0   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |       |            |       |       |       | MÉDIA  | 1,3   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 500   | 600        | 700   | 800   | 900   | Hot <sup>1</sup> : 15,5 %<br>Dmax <sup>2</sup> : 1,768 g/cm <sup>3</sup> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |       |            |       |       |       |  |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |       |            |       |       |       |  |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |       |            |       |       |       |  |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |       |            |       |       |       |  |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 11,5  | 13,5       | 15,5  | 17,5  | 19,6  | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                  |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | 1,617 | 1,694      | 1,768 | 1,695 | 1,624 |  |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 26/03/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 27/03/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 28/03/2021    | 48 h  |      | 2,03 | 2,02 | 2,01 |      |
| 29/03/2021    | 72 h  |      | 2,04 | 2,03 | 2,02 |      |
| 30/03/2021    | 96 h  |      | 2,05 | 2,04 | 2,02 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,79 | 1,78 | 1,76 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 20,00   | 2,05   | 28,00   | 2,87   | 15,00   | 1,54   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 34,00   | 3,49   | 51,00   | 5,24   | 28,00   | 2,87   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 46,00   | 4,72   | 72,00   | 7,39   | 39,00   | 4,00   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 62,00   | 6,36   | 92,00   | 9,44   | 52,00   | 5,34   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 77,00   | 7,90   | 124,00  | 12,73  | 67,00   | 6,88   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 94,00   | 9,65   | 141,00  | 14,47  | 82,00   | 8,42   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 126,00  | 12,93  | 205,00  | 21,04  | 102,00  | 10,47  |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 154,00  | 15,81  | 262,00  | 26,90  | 122,00  | 12,52  |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 6,36   | PC=     | 9,44   | PC=     | 5,34   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 9,65   | PC'=    | 14,47  | PC'=    | 8,42   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 9,05   | ISC=    | 13,43  | ISC=    | 7,59   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 9,15   | ISC'=   | 13,73  | ISC'=   | 7,98   |         |        |          |

Resultados adotados

9,15

13,73

7,98

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149 5149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149 Dados: 2021.05.07 13:15:32 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm<sup>3</sup>) X Umidade (%)

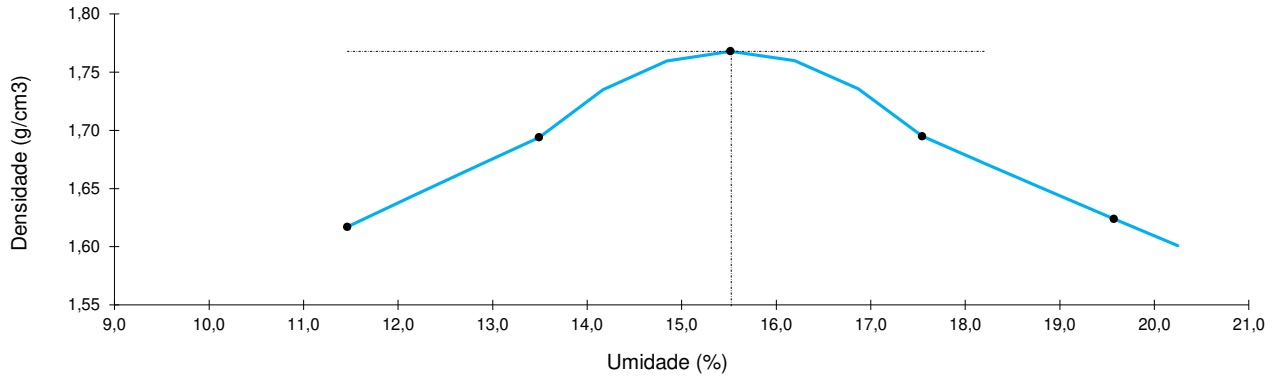
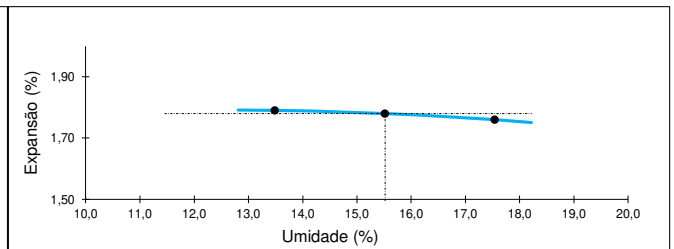
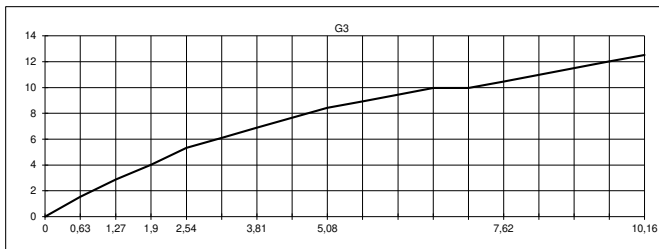
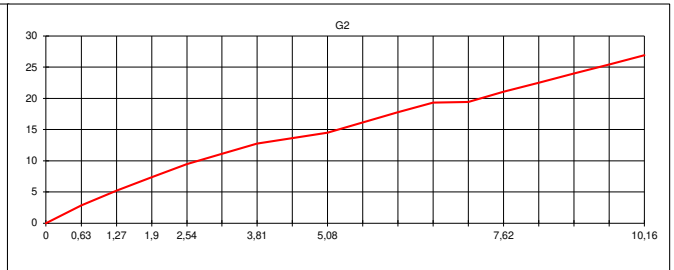
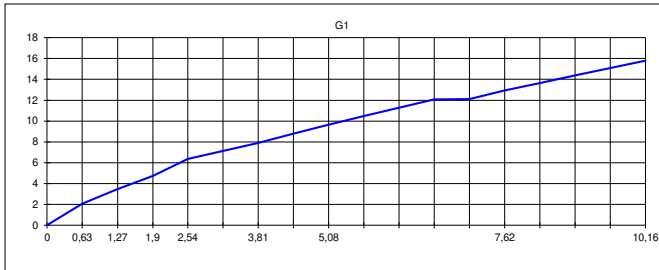
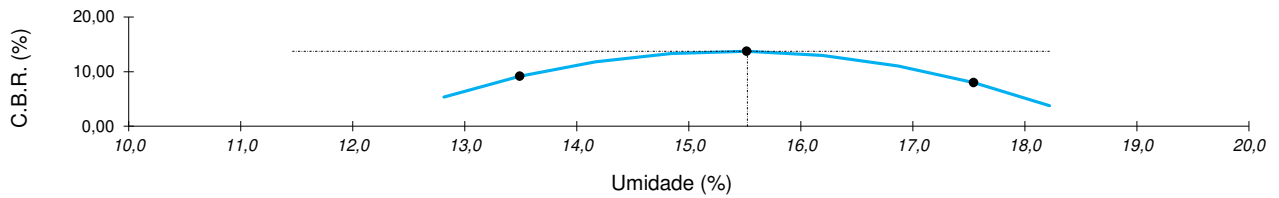


Gráfico - C.B.R (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 15,5  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 13,72 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,768 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,78  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila silto arenosa com retido, cor amarela

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248407,94 - 173101,49

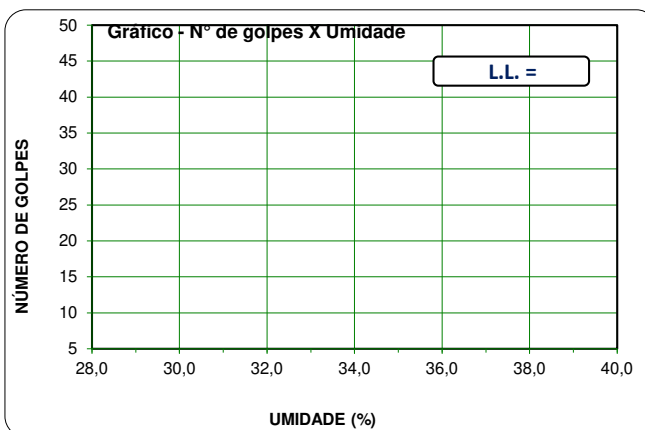
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-108

Operador: Giovane

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

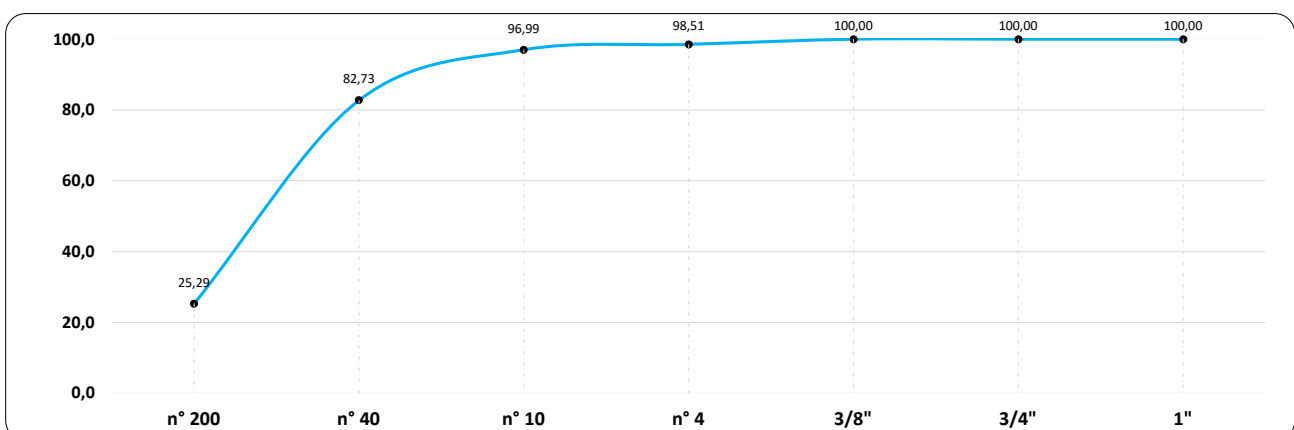
| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa com retido, cor amarela |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248407,94 - 173101,49                    |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| Rastreabilidade: ST-108   | <b>Operador:</b> Giovane                                      |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 51A   | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 1,49   |
| Retido n° 10        | 29,50   | Cápsula + solo + água (g) | 75,05 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 1,52   |
| Passa n° 10, umida  | 970,50  | Cápsula + solo (g)        | 74,51 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 14,26  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,54  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 57,44  |
| Passa n° 10, seca   | 950,50  | Cápsula (g)               | 20,02 | Passante 0,075 mm          | 25,29  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 54,49 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,0   | Retido 0,075 mm            | 74,71  |
| Amostra total, seca | 99,02   | Fator de correção         | 0,990 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 14,62           |                  | 1,49            | 1,49        | 98,51                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 14,88           |                  | 1,52            | 3,01        | 96,99                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 14,56           | 14,70            | 14,26           | 17,27       | 82,73                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 58,64           | 59,22            | 57,44           | 74,71       | 25,29                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



**PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149**  
 Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
 Dados: 2021.05.06 15:47:43 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
 E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
 Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 109

Data: 30/03/2021

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com retido, cor rosa. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248432,93 - 173320,91   |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-109  | <b>Operador:</b> Giovane                     |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 9,7          | 11,7         | 13,7         | 15,7         | 17,7         | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 9,00         | 11,00        | 13,00        | 15,00        | 17,00        | CAP. N°   | 8     | 20A   | PESO AM. SEC.       | 4969    |
| CILINDRO N°           | 85           | 86           | 11A          | 87           | 88           | CAP. + S. UM.   | 80,15 | 79,31 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8329         | 8520         | 8840         | 8358         | 8419         | CAP. + S. SEC.  | 79,71 | 78,93 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4630         | 4540         | 4516         | 4320         | 4450         | PESO ÁGUA   | 0,44  | 0,38  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3699         | 3980         | 4324         | 4038         | 3969         | TARA CAP.   | 13,23 | 14,11 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.090        | 2.089        | 2.151        | 2.060        | 2.078        | PESO S. SEC.  | 66,48 | 64,82 | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,770        | 1,905        | 2,010        | 1,960        | 1,910        | TEOR DE UM.   | 0,7   | 0,6   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 0,6   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 450          | 550          | 650          | 750          | 850          | <b>Hot<sup>1</sup>: 13,6 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,768 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 9,7          | 11,7         | 13,7         | 15,7         | 17,7         |   |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,614</b> | <b>1,706</b> | <b>1,768</b> | <b>1,694</b> | <b>1,622</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 30/03/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 31/03/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 01/04/2021    | 48 h  |      | 2,04 | 2,02 | 2,01 |      |
| 02/04/2021    | 72 h  |      | 2,04 | 2,03 | 2,02 |      |
| 03/04/2021    | 96 h  |      | 2,06 | 2,04 | 2,02 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,80 | 1,78 | 1,76 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 23,00   | 2,36   | 38,00   | 3,90   | 17,00   | 1,75   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 37,00   | 3,80   | 61,00   | 6,26   | 27,00   | 2,77   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 50,00   | 5,13   | 78,00   | 8,01   | 40,00   | 4,11   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 65,00   | 6,67   | 91,00   | 9,34   | 50,00   | 5,13   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 80,00   | 8,21   | 104,00  | 10,68  | 63,00   | 6,47   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 92,00   | 9,44   | 115,00  | 11,81  | 80,00   | 8,21   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 118,00  | 12,11  | 136,00  | 13,96  | 94,00   | 9,65   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 151,00  | 15,50  | 166,00  | 17,04  | 112,00  | 11,50  |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 6,67   | PC=     | 9,34   | PC=     | 5,13   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 9,44   | PC'=    | 11,81  | PC'=    | 8,21   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 9,49   | ISC=    | 13,29  | ISC=    | 7,30   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC/1.0546  |         |        | ISC'=   | 8,96   | ISC'=   | 11,19  | ISC'=   | 7,79   |         |        |          |

Resultados adotados

9,49

13,29

7,79

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO HENRIQUE  
MAZONI:9885377  
5149

Assinado de forma digital  
por PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07  
13:16:53 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm<sup>3</sup>) X Umidade (%)

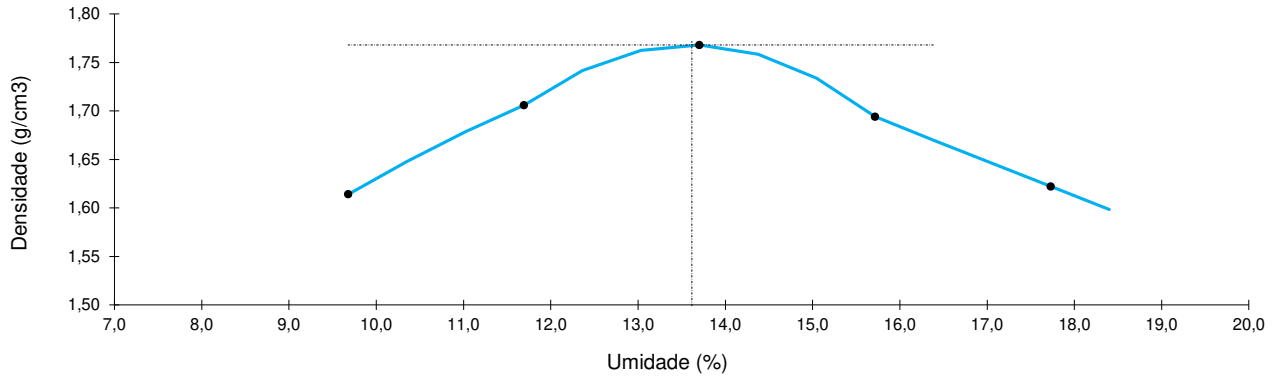
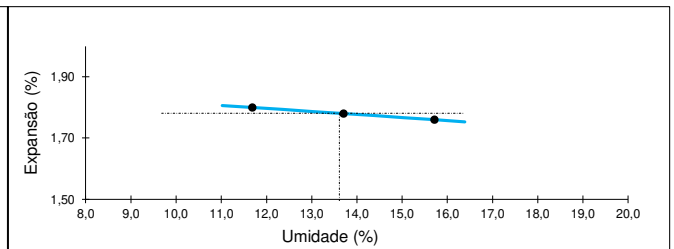
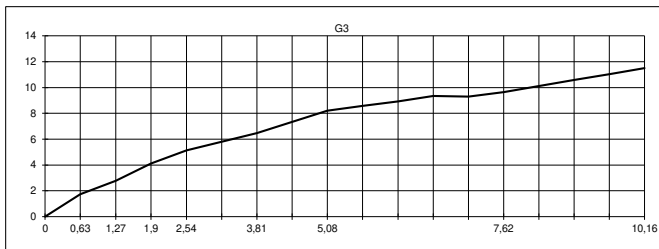
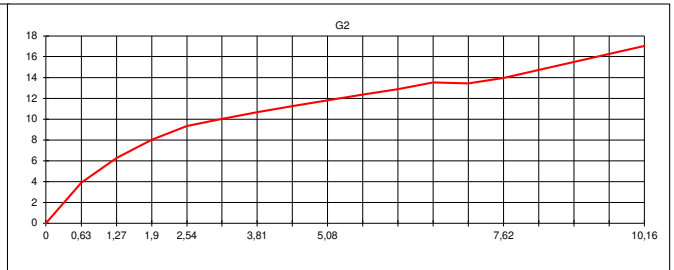
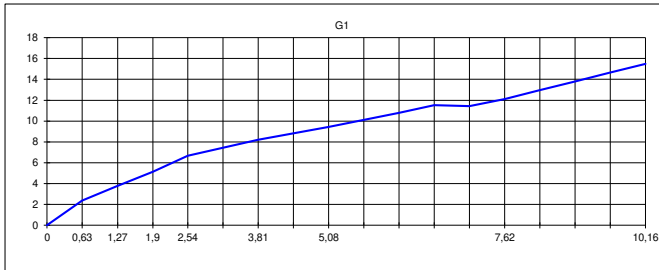
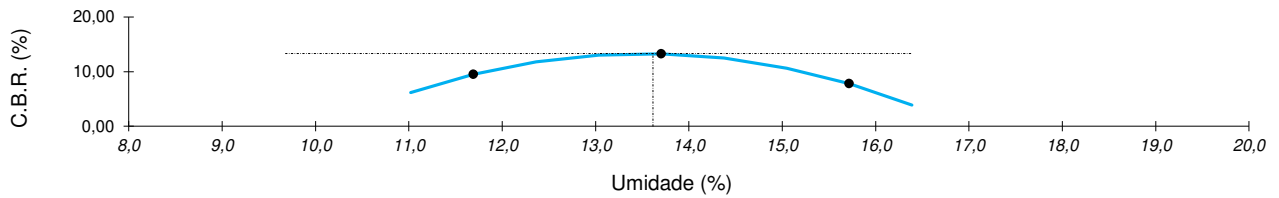


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

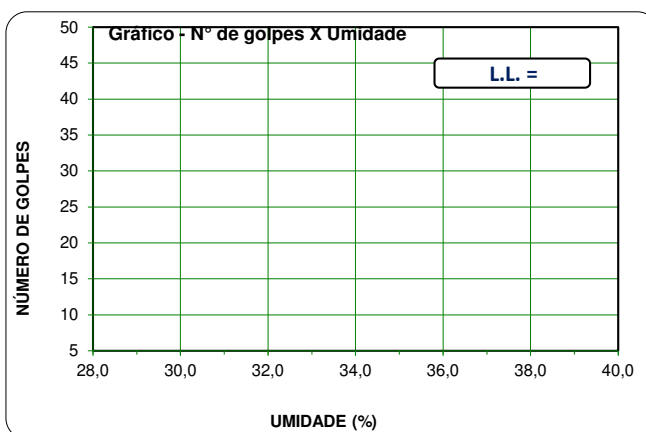
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 13,6  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 13,31 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,768 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,78  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com retido, cor rosa. |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248432,93 - 173320,91   |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-109  | <b>Operador:</b> Giovane                     |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |
| Número de golpes          |  |  |   |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

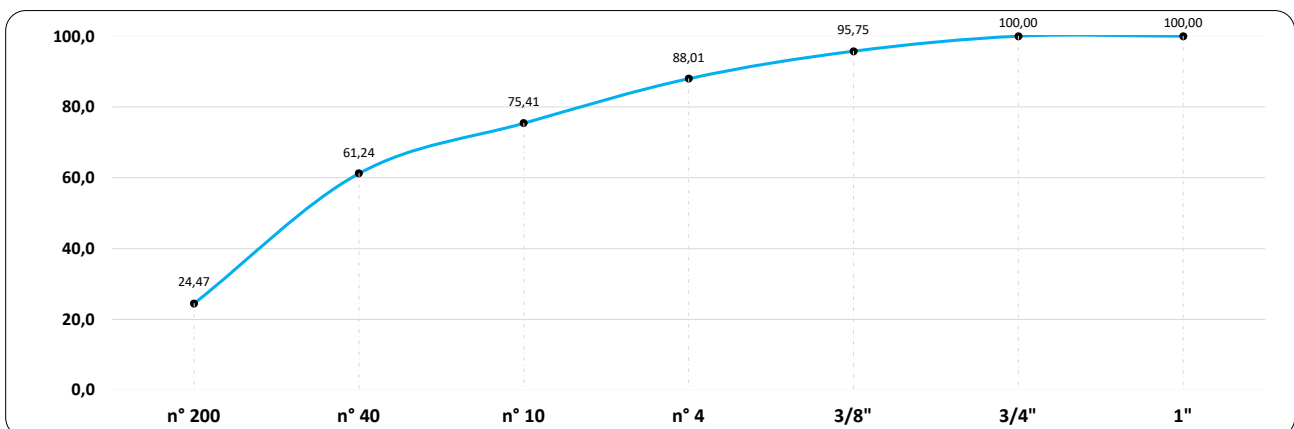


|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Silte com retido, cor rosa. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248432,93 - 173320,91   |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-109  | <b>Operador:</b> Giovane                     |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 97    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 11,99  |
| Retido n° 10        | 240,99  | Cápsula + solo + água (g) | 65,10 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 12,60  |
| Passa n° 10, umida  | 759,01  | Cápsula + solo (g)        | 64,89 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 14,17  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,21  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 36,78  |
| Passa n° 10, seca   | 739,01  | Cápsula (g)               | 13,58 | Passante 0,075 mm          | 24,47  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 51,31 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,4   | Retido 0,075 mm            | 75,53  |
| Amostra total, seca | 99,59   | Fator de correção         | 0,996 |                            |        |

| Peneira (pol.) | Análise Granulométrica |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|------------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)               | Material retido  |                 |             |                             |              |
|                |                        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"             |                        |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"             |                        |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                        |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"             | 0,00                   |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"           | 0,00                   |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"           |                        |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"           | 41,68                  |                  | 4,25            | 4,25        | 95,75                       | 9,52         |
| 1/4"           |                        |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4           | 75,81                  |                  | 7,74            | 11,99       | 88,01                       | 4,76         |
| n° 8           |                        |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10          | 123,50                 |                  | 12,60           | 24,59       | 75,41                       | 2,00         |
| n° 16          |                        |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20          |                        |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30          |                        |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40          | 18,71                  | 18,79            | 14,17           | 38,76       | 61,24                       | 0,42         |
| n° 50          |                        |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80          |                        |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100         |                        |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200         | 48,57                  | 48,77            | 36,78           | 75,53       | 24,47                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



**PAULO HENRIQUE** Assinado de forma digital por  
**MAZONI:9885377** PAULO HENRIQUE  
**5149** MAZONI:98853775149  
 Dados: 2021.05.06 15:40:53

Paulo Henrique Mazoni  
 E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
 Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 110

Data: 07/04/2021

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa, cor amarela com % retido. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248493,66 - 173348,04                       |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-110  | <b>Operador:</b> Giovane   |

| Proctor: Normal       |       | Golpes: 12 |       |       |       |   | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|-------|------------|-------|-------|-------|---|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 8,7   | 10,7       | 12,8  | 14,8  | 16,9  | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 6,00  | 8,00       | 10,00 | 12,00 | 14,00 | CAP. N°   | 18    | 77    | PESO AM. SEC.       | 4876    |
| CILINDRO N°           | 53B   | 54B        | 14A   | 55A   | 56A   | CAP. + S. UM.   | 78,30 | 79,17 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 7996  | 7939       | 9230  | 8078  | 8185  | CAP. + S. SEC.  | 76,95 | 77,45 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4410  | 4090       | 5016  | 3970  | 4200  | PESO ÁGUA   | 1,35  | 1,72  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3586  | 3849       | 4214  | 4108  | 3985  | TARA CAP.   | 13,36 | 19,31 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.089 | 2.060      | 2.124 | 2.089 | 2.078 | PESO S. SEC.  | 63,59 | 58,14 | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,717 | 1,868      | 1,984 | 1,966 | 1,918 | TEOR DE UM.   | 2,1   | 3,0   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |       |            |       |       |       | MÉDIA   | 2,5   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 300   | 400        | 500   | 600   | 700   | <b>Hot<sup>1</sup>: 13,0 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,760 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |       |            |       |       |       |   |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |       |            |       |       |       |   |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |       |            |       |       |       |   |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |       |            |       |       |       |   |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 8,7   | 10,7       | 12,8  | 14,8  | 16,9  | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | 1,580 | 1,687      | 1,759 | 1,712 | 1,641 |   |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 07/04/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 08/04/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 09/04/2021    | 48 h  |      | 2,03 | 2,02 | 2,01 |      |
| 10/04/2021    | 72 h  |      | 2,04 | 2,03 | 2,02 |      |
| 11/04/2021    | 96 h  |      | 2,06 | 2,04 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,80 | 1,78 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 28,00   | 2,87   | 35,00   | 3,59   | 19,00   | 1,95   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 56,00   | 5,75   | 70,00   | 7,19   | 42,00   | 4,31   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 87,00   | 8,93   | 110,00  | 11,29  | 64,00   | 6,57   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 107,00  | 10,98  | 135,00  | 13,86  | 80,00   | 8,21   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 130,00  | 13,35  | 165,00  | 16,94  | 96,00   | 9,85   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 145,00  | 14,89  | 182,00  | 18,68  | 107,00  | 10,98  |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 176,00  | 18,07  | 221,00  | 22,69  | 130,00  | 13,35  |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 203,00  | 20,84  | 255,00  | 26,18  | 151,00  | 15,50  |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 10,98  | PC=     | 13,86  | PC=     | 8,21   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 14,89  | PC'=    | 18,68  | PC'=    | 10,98  |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 15,62  | ISC=    | 19,71  | ISC=    | 11,68  |         |        |          |
| I.S.C.               | PC/1.0546  |         |        | ISC'=   | 14,11  | ISC'=   | 17,72  | ISC'=   | 10,42  |         |        |          |

Resultados adotados

15,62

19,71

11,68

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO HENRIQUE  
MAZONI:9885377  
5149

Assinado de forma digital  
por PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07  
13:18:03 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

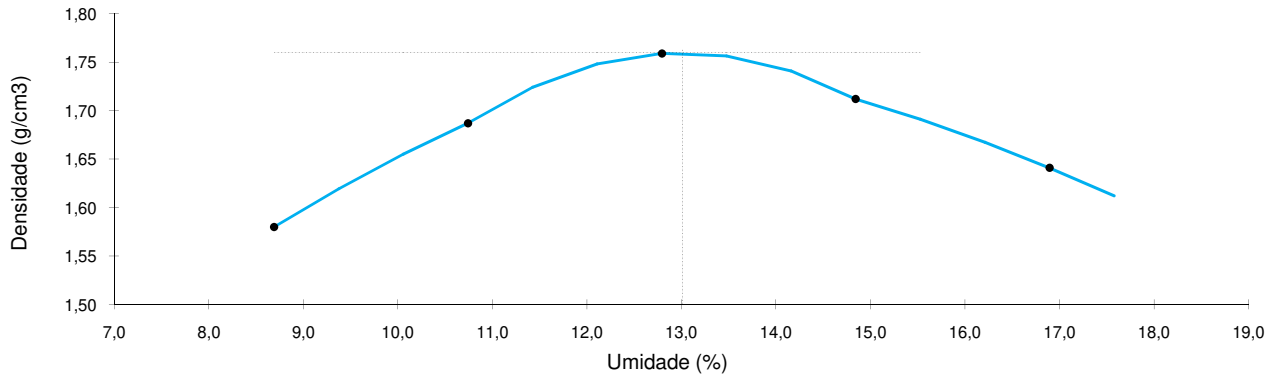
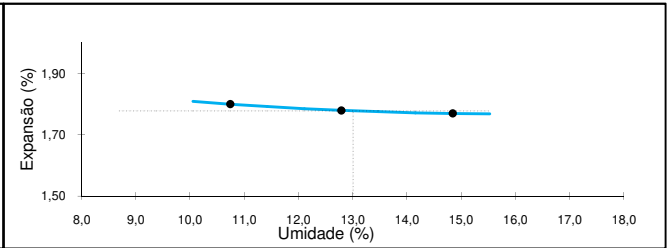
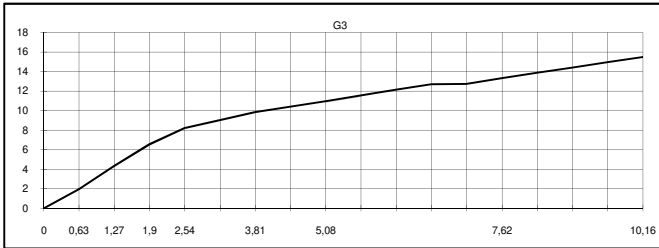
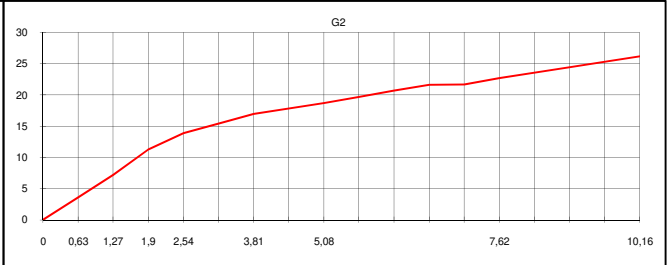
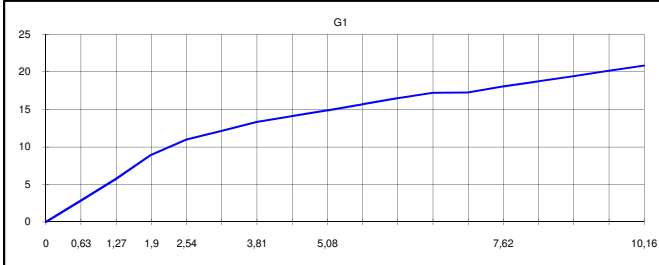
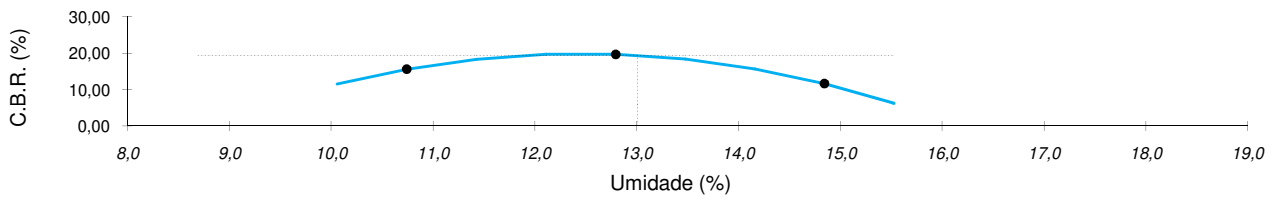


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

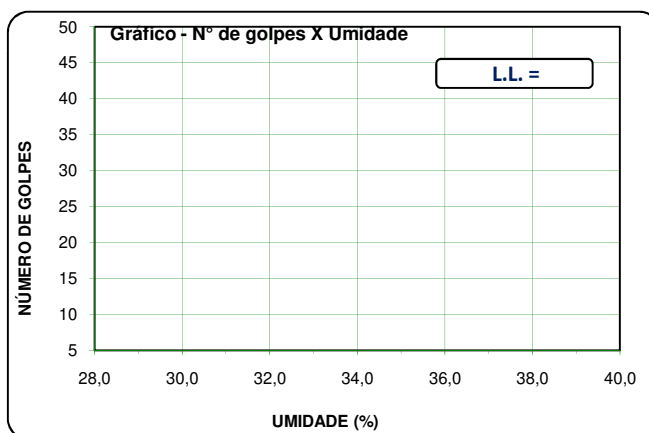
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 13,0  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 19,44 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,760 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,78  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|  |   |
|--|---|
| CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | Material: Argila silto arenosa, cor amarela com % retido. |
| OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | Coordenadas: 8248493,66 - 173348,04                       |
| LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| Rastreabilidade: ST-110  | Operador: Giovane   |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |
| Número de golpes          |  |  |   |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

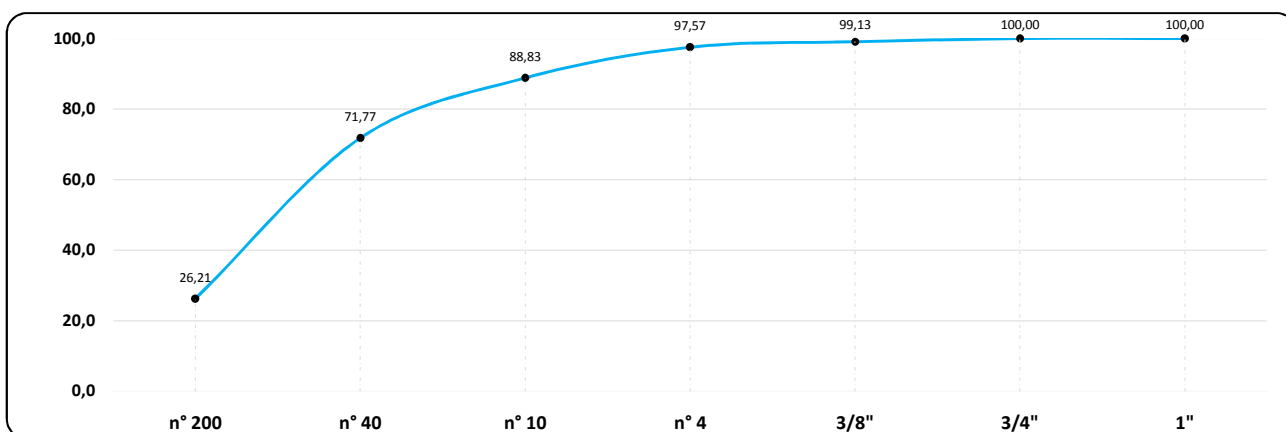
| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa, cor amarela com % retido. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248493,66 - 173348,04                       |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| Rastreabilidade: ST-110   | <b>Operador:</b> Giovane   |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 22    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 2,43   |
| Retido n° 10        | 109,43  | Cápsula + solo + água (g) | 67,60 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 8,74   |
| Passa n° 10, umida  | 890,57  | Cápsula + solo (g)        | 66,99 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 17,06  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,61  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 45,56  |
| Passa n° 10, seca   | 870,57  | Cápsula (g)               | 13,24 | Passante 0,075 mm          | 26,21  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 53,75 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,1   | Retido 0,075 mm            | 73,79  |
| Amostra total, seca | 98,88   | Fator de correção         | 0,989 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 8,56            |                  | 0,87            | 0,87        | 99,13                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 15,23           |                  | 1,55            | 2,43        | 97,57                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 85,64           |                  | 8,74            | 11,17       | 88,83                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 18,99           | 19,21            | 17,06           | 28,23       | 71,77                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 50,71           | 51,29            | 45,56           | 73,79       | 26,21                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
 MAZONI:9885377514  
 9

Assinado de forma digital por  
 PAULO HENRIQUE  
 MAZONI:98853775149  
 Dados: 2021.05.06 15:49:18 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
 E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
 Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 111

Data: 03/04/2021

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila arenosa, cor cinza com % retido. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248500,81 - 173542,50               |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-111  | <b>Operador:</b> Giovane                                 |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 10,7         | 12,8         | 14,8         | 16,9         | 18,9         | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | CAP. N°   | 130   | 71    | PESO AM. SEC.       | 4878    |
| CILINDRO N°           | 9A           | 10A          | 60B          | 11A          | 12A          | CAP. + S. UM.   | 75,93 | 68,58 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8034         | 8053         | 9605         | 8495         | 8785         | CAP. + S. SEC.  | 74,44 | 67,41 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4250         | 4035         | 5240         | 4310         | 4685         | PESO ÁGUA   | 1,49  | 1,17  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3784         | 4018         | 4365         | 4185         | 4100         | TARA CAP.   | 13,73 | 21,71 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.078        | 2.060        | 2.110        | 2.060        | 2.078        | PESO S. SEC.  | 60,71 | 45,7  | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,821        | 1,950        | 2,069        | 2,032        | 1,973        | TEOR DE UM.   | 2,5   | 2,6   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 2,5   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 400          | 500          | 600          | 700          | 800          | <b>Hot<sup>1</sup>: 14,9 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,802 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 10,7         | 12,8         | 14,8         | 16,9         | 18,9         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,645</b> | <b>1,729</b> | <b>1,802</b> | <b>1,739</b> | <b>1,659</b> |   |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 03/04/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 04/04/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 05/04/2021    | 48 h  |      | 2,04 | 2,02 | 2,01 |      |
| 06/04/2021    | 72 h  |      | 2,05 | 2,04 | 2,02 |      |
| 07/04/2021    | 96 h  |      | 2,08 | 2,06 | 2,04 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,82 | 1,80 | 1,78 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 26,40   | 2,71   | 33,00   | 3,39   | 18,48   | 1,90   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 38,40   | 3,94   | 48,00   | 4,93   | 28,80   | 2,96   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 51,20   | 5,26   | 64,00   | 6,57   | 38,40   | 3,94   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 63,20   | 6,49   | 79,00   | 8,11   | 47,40   | 4,87   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 76,00   | 7,80   | 95,00   | 9,75   | 57,00   | 5,85   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 88,00   | 9,03   | 110,00  | 11,29  | 66,00   | 6,78   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 107,20  | 11,00  | 134,00  | 13,76  | 80,40   | 8,25   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 128,00  | 13,14  | 160,00  | 16,42  | 96,00   | 9,85   |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 6,49   | PC=     | 8,11   | PC=     | 4,87   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 9,03   | PC'=    | 11,29  | PC'=    | 6,78   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 9,23   | ISC=    | 11,53  | ISC=    | 6,92   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC/1.0546  |         |        | ISC'=   | 8,57   | ISC'=   | 10,71  | ISC'=   | 6,42   |         |        |          |

**Resultados adotados** **9,23** **11,53** **6,92**

Folha 01

Av. Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
 775149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
 Dados: 2021.05.07 13:19:40 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

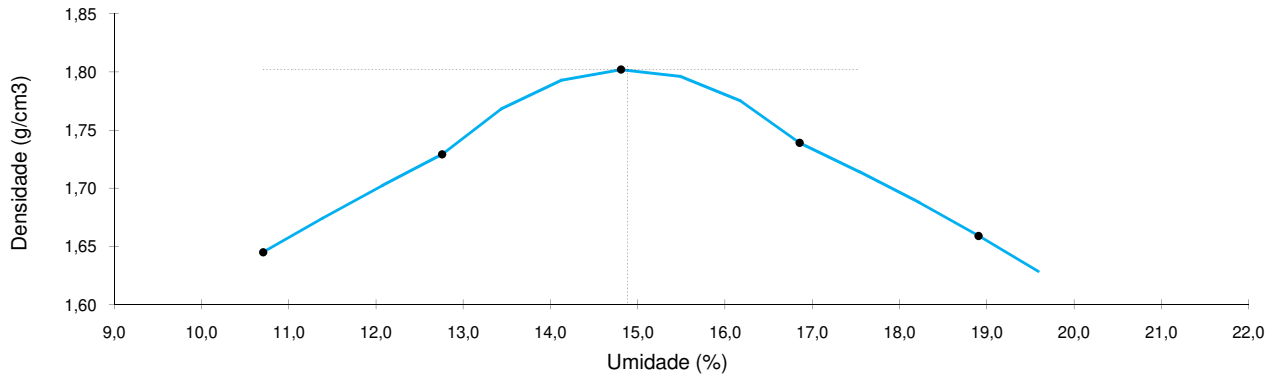
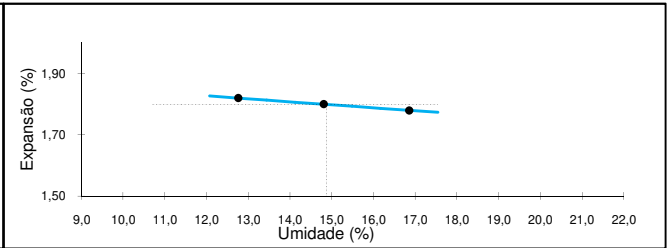
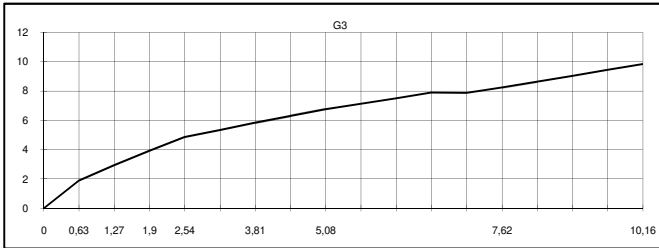
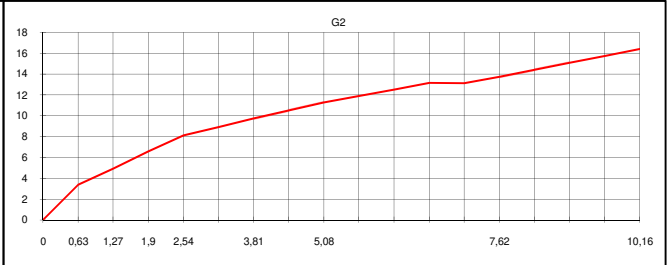
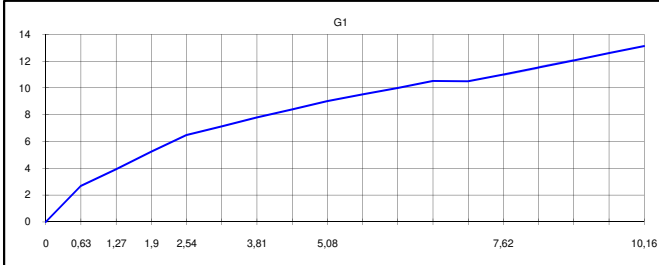
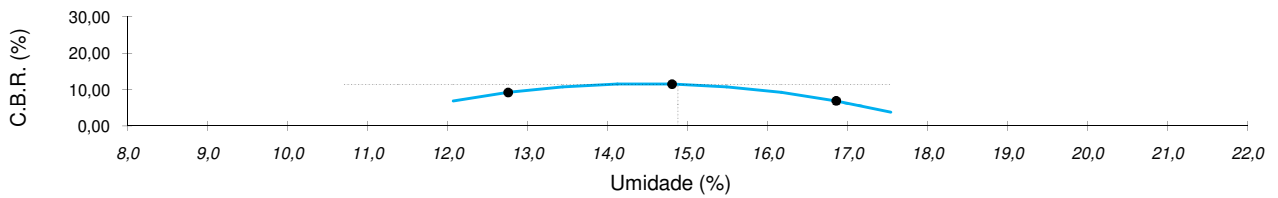


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|         |       |       |          |       |   |
|---------|-------|-------|----------|-------|---|
| > Hot¹  | 14,9  | %     | > I.S.C³ | 11,49 | % |
| > Dmax² | 1,802 | g/cm³ | > Exp.   | 1,8   | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila arenosa, cor cinza com % retido.

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248500,81 - 173542,50

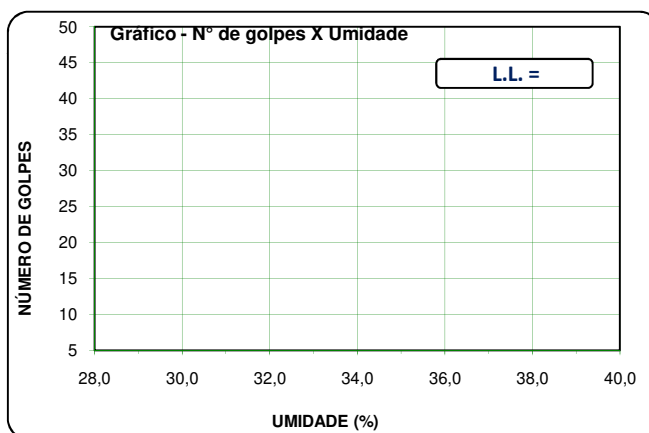
LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-111

Operador: Giovane

| Limite de Liquidez        |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |
| Número de golpes          |  |  |   |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |



CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila arenosa, cor cinza com % retido.

OBRA: CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248500,81 - 173542,50

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-111

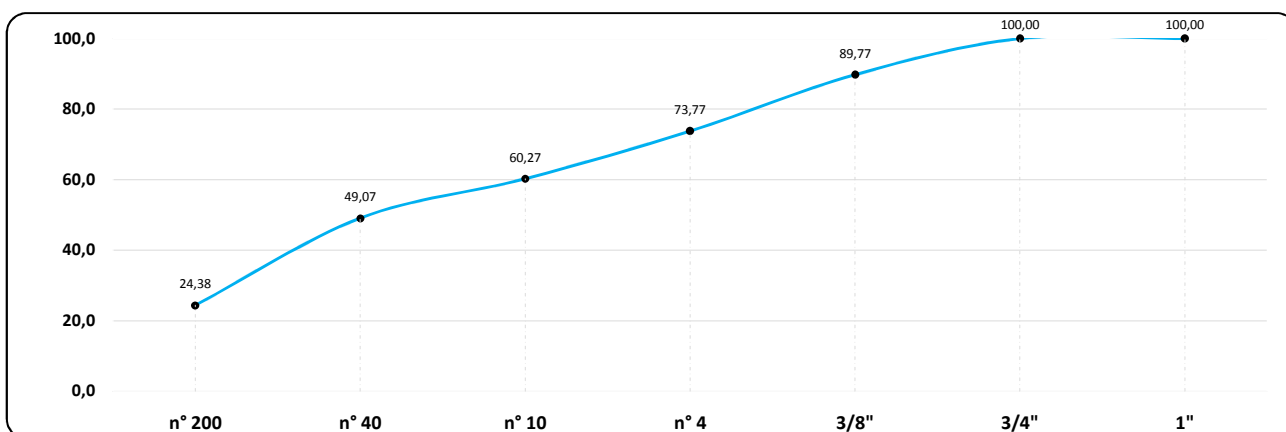
Operador: Giovane

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 198   | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 26,23  |
| Retido n° 10        | 389,31  | Cápsula + solo + água (g) | 64,02 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 13,50  |
| Passa n° 10, umida  | 610,69  | Cápsula + solo (g)        | 63,27 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 11,20  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,75  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 24,69  |
| Passa n° 10, seca   | 590,69  | Cápsula (g)               | 13,72 | Passante 0,075 mm          | 24,38  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 49,55 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,5   | Retido 0,075 mm            | 75,62  |
| Amostra total, seca | 98,51   | Fator de correção         | 0,985 |                            |        |

### Análise Granulométrica

| Peneira (pol.) | Material retido |                  |                 | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total |                             |              |
| 3"             |                 |                  |                 |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                  |                 |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                  |                 |                             | 38,10        |
| 1"             | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00                        | 100,00       |
| 3/4"           | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00                        | 100,00       |
| 1/2"           |                 |                  |                 |                             | 12,70        |
| 3/8"           | 100,25          |                  | 10,23           | 10,23                       | 89,77        |
| 1/4"           |                 |                  |                 |                             | 6,38         |
| n° 4           | 156,76          |                  | 16,00           | 26,23                       | 73,77        |
| n° 8           |                 |                  |                 |                             | 2,38         |
| n° 10          | 132,30          |                  | 13,50           | 39,73                       | 60,27        |
| n° 16          |                 |                  |                 |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                  |                 |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                  |                 |                             | 0,59         |
| n° 40          | 18,31           | 18,59            | 11,20           | 50,93                       | 49,07        |
| n° 50          |                 |                  |                 |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                  |                 |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                  |                 |                             | 0,15         |
| n° 200         | 40,35           | 40,96            | 24,69           | 75,62                       | 24,38        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:988537751  
49

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:43:30 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 112

Data: 26/03/2021

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa com retido, cor cinza |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248701,00 - 173369,76                  |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-112  | <b>Operador:</b> Giovane                                    |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |  | Obs.  |       |                            |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|-------|-------|----------------------------|
| UMIDADE CALCULADA     | 9,4          | 11,5         | 13,5         | 15,5         | 17,5         | Higroscópica   |       |       | PESO AM. UM. 5.000         |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | 16,00        | CAP. N°  | 130   | 35    | PESO AM. SEC. 4934         |
| CILINDRO N°           | 20B          | 4B           | 14A          | 89           | 90           | CAP. + S. UM.  | 81,01 | 78,74 | <b>Condições do ensaio</b> |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8107         | 8206         | 9460         | 9010         | 8331         | CAP. + S. SEC.   | 80,56 | 77,46 | Proctor: NORMAL            |
| PESO DO CILINDRO      | 4268         | 4118         | 5016         | 4688         | 4058         | PESO ÁGUA  | 0,45  | 1,28  | N° golpes: 12              |
| SOLO UMIDO            | 3839         | 4088         | 4444         | 4322         | 4273         | TARA CAP.  | 13,73 | 13,09 | N° camada: 5               |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.073        | 2.073        | 2.124        | 2.086        | 2.095        | PESO S. SEC.   | 66,83 | 64,37 | H inicial: 11,45           |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,852        | 1,972        | 2,092        | 2,072        | 2,040        | TEOR DE UM.  | 0,7   | 2,0   | Soquete: 4,5 LBS           |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA  | 1,3   |       | Disco: 2 1/2 "             |
| ÁGUA ADICIONADA       | 400          | 500          | 600          | 700          | 800          | <b>Hot!: 13,7 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,844 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                            |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |  |       |       |                            |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |  |       |       |                            |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |  |       |       |                            |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |  |       |       |                            |
| TEOR DE UMIDADE       | 9,4          | 11,5         | 13,5         | 15,5         | 17,5         |  |       |       |                            |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,692</b> | <b>1,769</b> | <b>1,843</b> | <b>1,794</b> | <b>1,736</b> | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                |       |       |                            |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 26/03/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 27/03/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 28/03/2021    | 48 h  |      | 2,03 | 2,02 | 2,01 |      |
| 29/03/2021    | 72 h  |      | 2,04 | 2,04 | 2,02 |      |
| 30/03/2021    | 96 h  |      | 2,07 | 2,05 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,81 | 1,79 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K 0,102656 |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|------------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura    | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 14,00   | 1,44   | 22,00   | 2,26   | 12,00   | 1,23   |            |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 24,00   | 2,46   | 35,00   | 3,59   | 19,00   | 1,95   |            |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 33,00   | 3,39   | 47,00   | 4,82   | 25,00   | 2,57   |            |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 42,00   | 4,31   | 60,00   | 6,16   | 32,00   | 3,28   |            |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 64,00   | 6,57   | 80,00   | 8,21   | 42,00   | 4,31   |            |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 74,00   | 7,60   | 99,00   | 10,16  | 57,00   | 5,85   |            |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 89,00   | 9,14   | 128,00  | 13,14  | 68,00   | 6,98   |            |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 107,00  | 10,98  | 144,00  | 14,78  | 88,00   | 9,03   |            |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 4,31   | PC=     | 6,16   | PC=     | 3,28   |            |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC' =   | 7,60   | PC' =   | 10,16  | PC' =   | 5,85   |            |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC =   | 6,13   | ISC =   | 8,76   | ISC =   | 4,67   |            |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC' =  | 7,20   | ISC' =  | 9,64   | ISC' =  | 5,55   |            |        |

Resultados adotados

7,20

9,64

5,55

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcos@jetroengenharia.com

PAULO  
HENRIQUE  
MAZONI:9885  
3775149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07 13:22:16 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

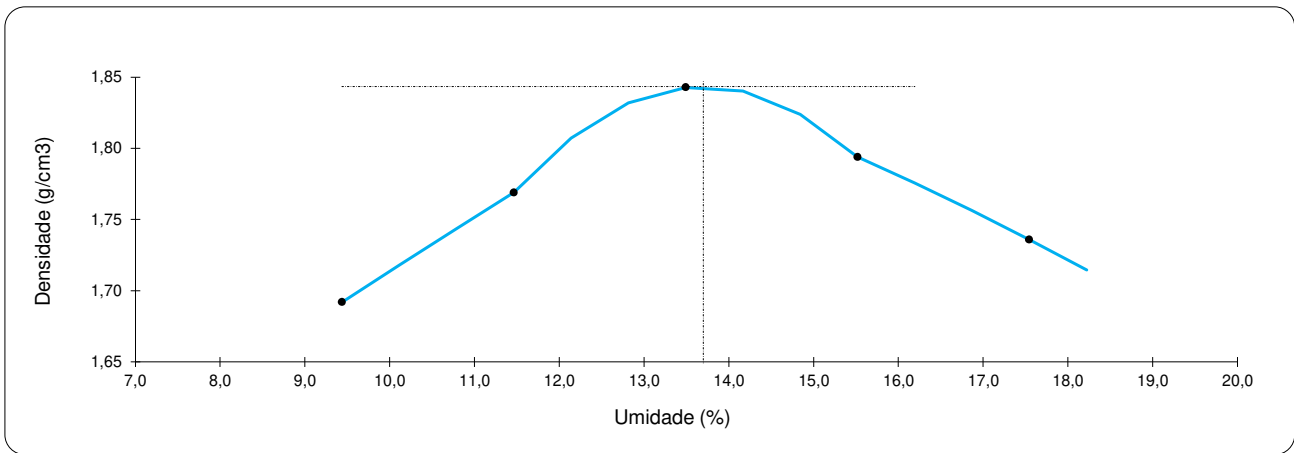
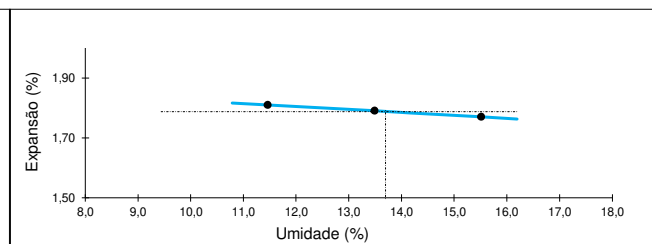
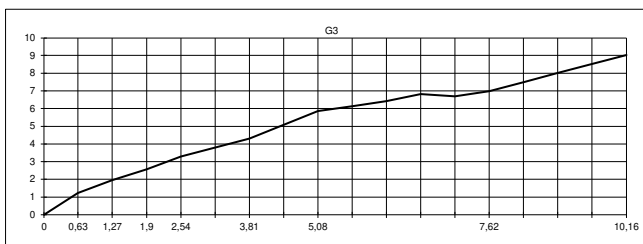
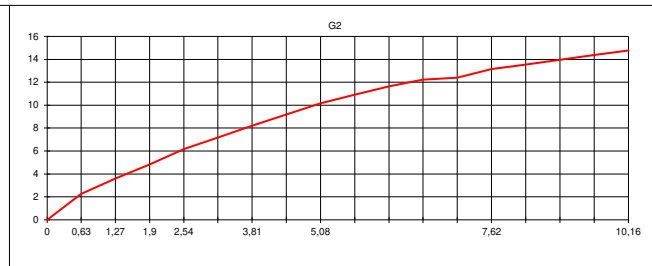
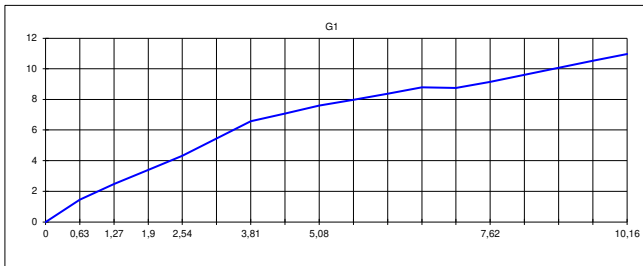
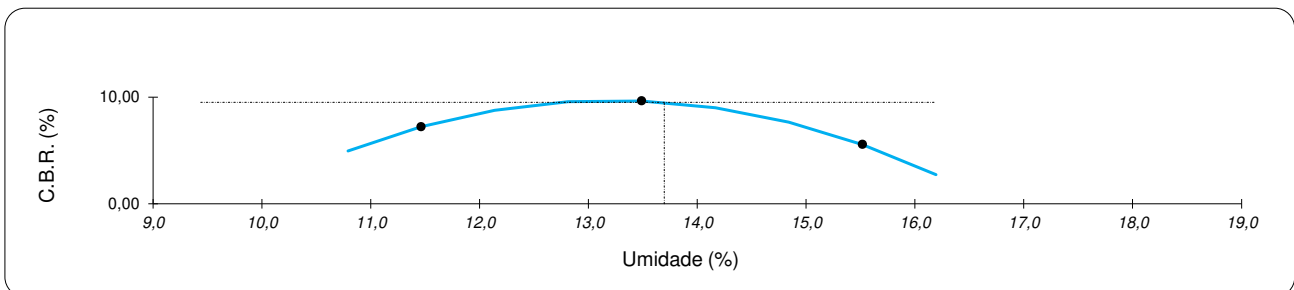


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|         |       |       |          |      |   |
|---------|-------|-------|----------|------|---|
| > Hot¹  | 13,7  | %     | > I.S.C³ | 9,52 | % |
| > Dmax² | 1,844 | g/cm³ | > Exp.   | 1,79 | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila silto arenosa com retido, cor cinza

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248701,00 - 173369,76

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-112

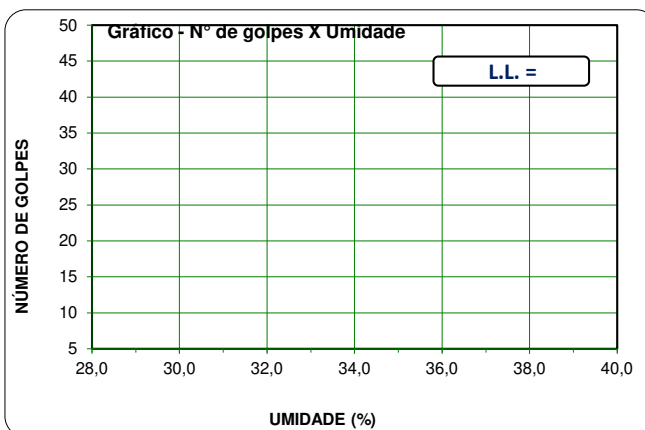
Operador: Giovane

### Limite de Liquidez

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |  |

### Limite de Plasticidade

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |



### Massa específica real

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

### ÍNDICE DE PLASTICIDADE

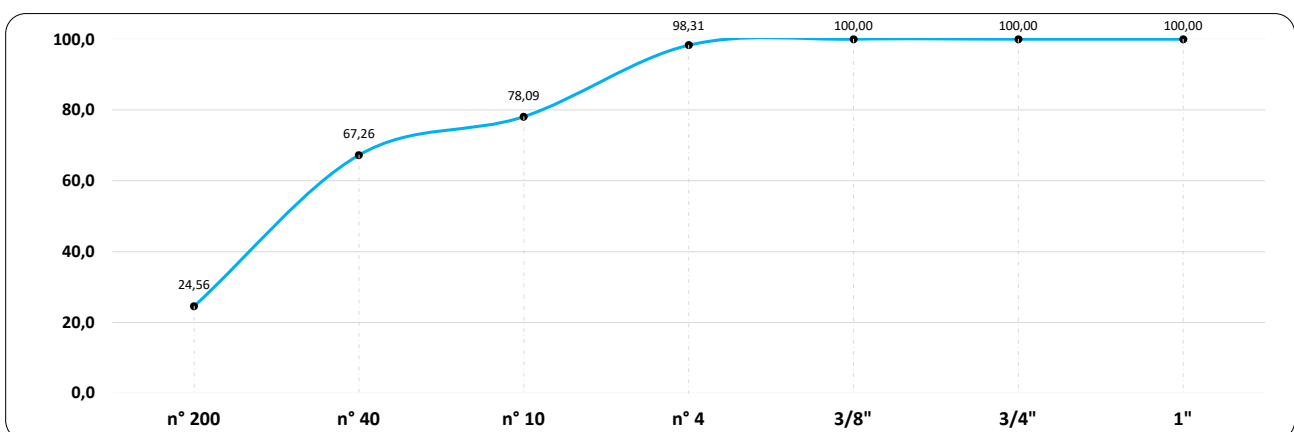
|                        |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa com retido, cor cinza |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248701,00 - 173369,76                  |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |   |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-112  | <b>Operador:</b> Giovane                                    |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 67A   | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 1,69   |
| Retido n° 10        | 214,74  | Cápsula + solo + água (g) | 62,10 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 20,22  |
| Passa n° 10, umida  | 785,26  | Cápsula + solo (g)        | 61,86 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 10,83  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,24  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 42,70  |
| Passa n° 10, seca   | 765,26  | Cápsula (g)               | 14,11 | Passante 0,075 mm          | 24,56  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 47,75 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,5   | Retido 0,075 mm            | 75,44  |
| Amostra total, seca | 99,50   | Fator de correção         | 0,995 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 16,54           |                  | 1,69            | 1,69        | 98,31                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 198,20          |                  | 20,22           | 21,91       | 78,09                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 13,80           | 13,87            | 10,83           | 32,74       | 67,26                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 54,41           | 54,68            | 42,70           | 75,44       | 24,56                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
5149

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:48:06  
-03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 113

Data: 26/03/2021

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa com retido, cor marrom |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248579,55 - 173445,96                   |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-113  | <b>Operador:</b> Giovane                                     |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |   | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 11,3         | 13,4         | 15,6         | 17,7         | 19,8         | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 5,00         | 7,00         | 9,00         | 11,00        | 13,00        | CAP. N°   | 20A   | 71A   | PESO AM. SEC.       | 4716    |
| CILINDRO N°           | 15A          | 16A          | 63A          | 17A          | 118A         | CAP. + S. UM.   | 84,02 | 78,62 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 7657         | 8735         | 8665         | 9123         | 8223         | CAP. + S. SEC.  | 80,41 | 75,08 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 3824         | 4628         | 4322         | 4734         | 3882         | PESO ÁGUA   | 3,61  | 3,54  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3833         | 4107         | 4343         | 4389         | 4341         | TARA CAP.   | 13,68 | 21,71 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.054        | 2.068        | 2.060        | 2.086        | 2.114        | PESO S. SEC.  | 66,73 | 53,37 | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,866        | 1,986        | 2,108        | 2,104        | 2,053        | TEOR DE UM.   | 5,4   | 6,6   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |              |              |              |              |              | MÉDIA   | 6,0   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 250          | 350          | 450          | 550          | 650          | <b>Hot<sup>1</sup>: 15,9 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,826 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |   |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 11,3         | 13,4         | 15,6         | 17,7         | 19,8         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,676</b> | <b>1,751</b> | <b>1,824</b> | <b>1,788</b> | <b>1,714</b> |   |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 26/03/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 27/03/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 28/03/2021    | 48 h  |      | 2,03 | 2,01 | 2,01 |      |
| 29/03/2021    | 72 h  |      | 2,04 | 2,02 | 2,01 |      |
| 30/03/2021    | 96 h  |      | 2,07 | 2,05 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,81 | 1,79 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 25,00   | 2,57   | 39,00   | 4,00   | 18,00   | 1,85   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 44,00   | 4,52   | 74,00   | 7,60   | 34,00   | 3,49   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 65,00   | 6,67   | 100,00  | 10,27  | 54,00   | 5,54   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 85,00   | 8,73   | 116,00  | 11,91  | 65,00   | 6,67   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 107,00  | 10,98  | 142,00  | 14,58  | 88,00   | 9,03   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 125,00  | 12,83  | 170,00  | 17,45  | 101,00  | 10,37  |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 175,00  | 17,96  | 210,00  | 21,56  | 135,00  | 13,86  |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 221,00  | 22,69  | 247,00  | 25,36  | 175,00  | 17,96  |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 8,73   | PC=     | 11,91  | PC=     | 6,67   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 12,83  | PC'=    | 17,45  | PC'=    | 10,37  |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 12,41  | ISC=    | 16,94  | ISC=    | 9,49   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 12,17  | ISC'=   | 16,55  | ISC'=   | 9,83   |         |        |          |

Resultados adotados

12,41

16,94

9,83

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO  
HENRIQUE  
MAZONI:98853  
775149

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07 13:25:16 -03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

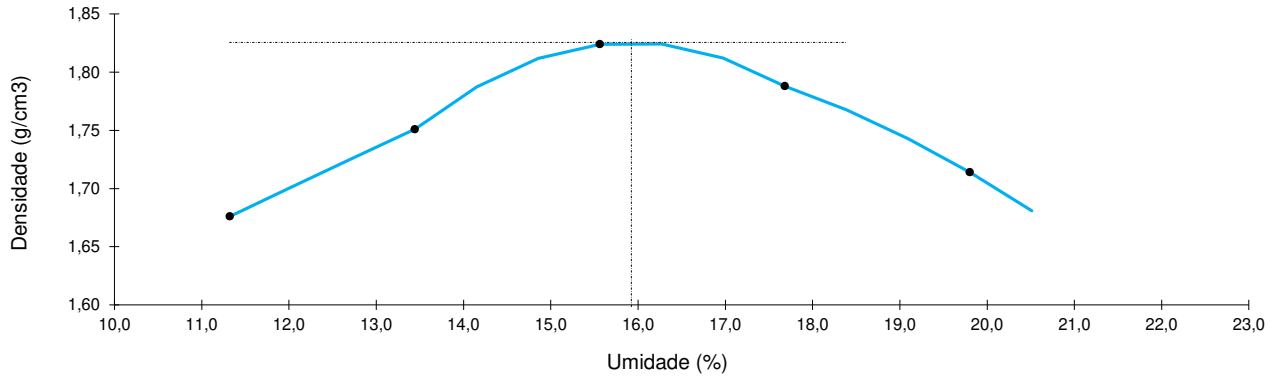
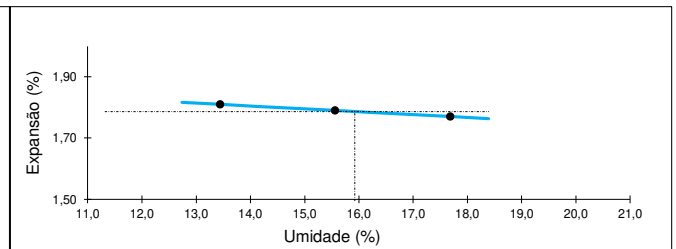
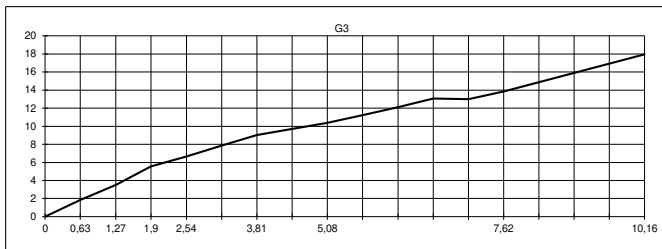
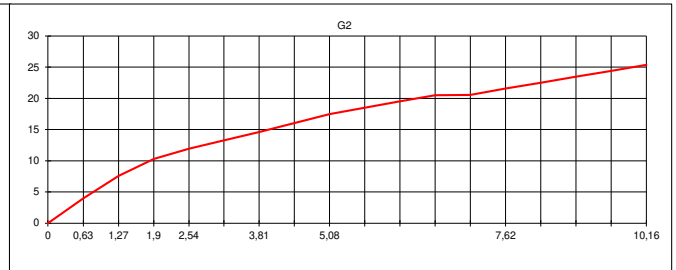
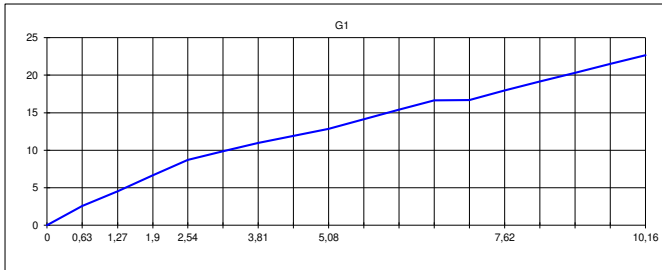
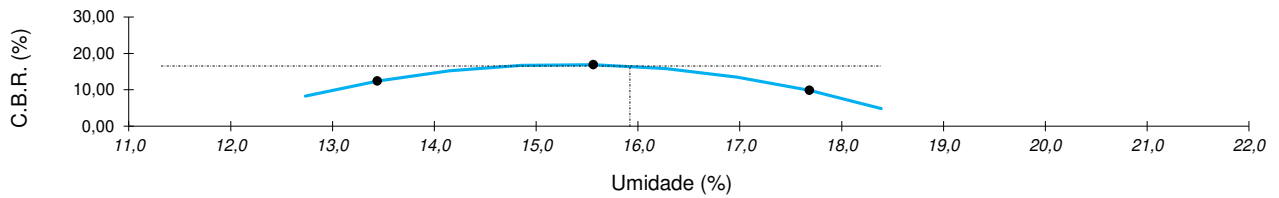


Gráfico - C.B.R. (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

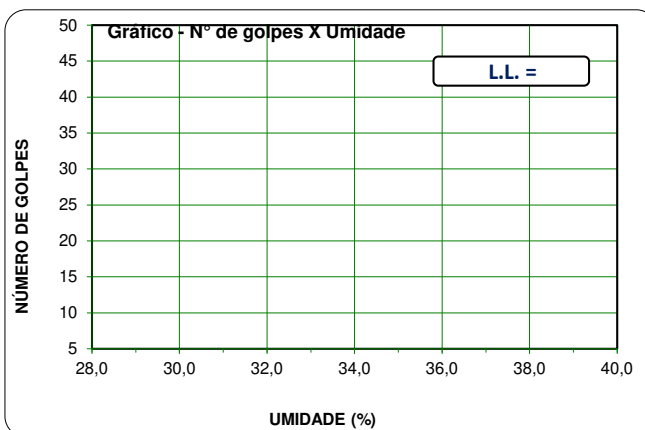
|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 15,9  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 16,55 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,826 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,79  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa com retido, cor marrom |
| <b>OBRA :</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                            | <b>Coordenadas:</b> 8248579,55 - 173445,96                   |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-113  | <b>Operador:</b> Giovane                                     |

| Limite de Liquidez        |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |

| Limite de Plasticidade    |  |  |   |  |
|---------------------------|--|--|---|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |



| Massa específica real     |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

| ÍNDICE DE PLASTICIDADE |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

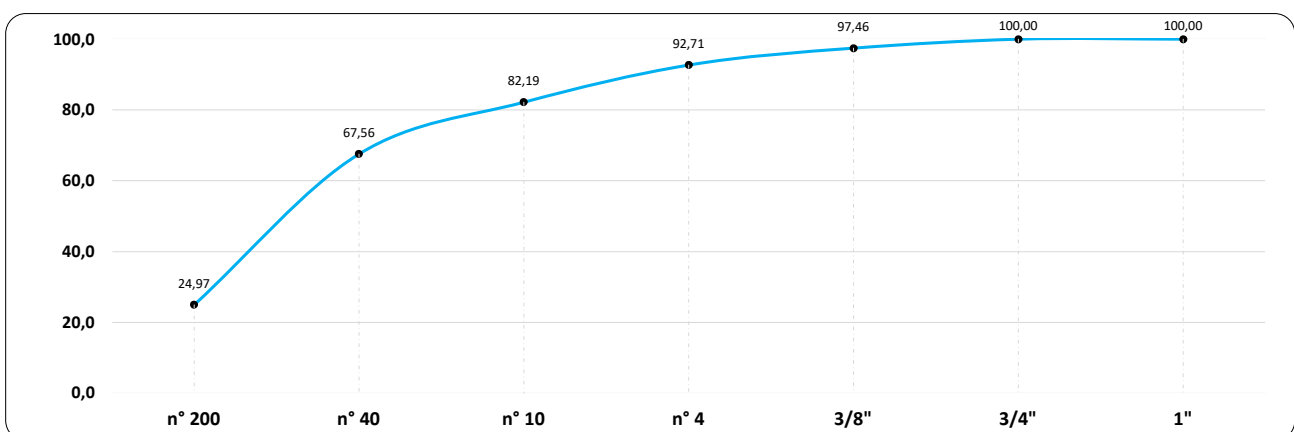


|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa com retido, cor marrom |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248579,55 - 173445,96                   |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-113  | <b>Operador:</b> Giovane                                     |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 97A   | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 7,29   |
| Retido n° 10        | 174,50  | Cápsula + solo + água (g) | 68,94 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 10,52  |
| Passa n° 10, umida  | 825,50  | Cápsula + solo (g)        | 66,97 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 14,63  |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 1,97  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 42,59  |
| Passa n° 10, seca   | 805,50  | Cápsula (g)               | 13,56 | Passante 0,075 mm          | 24,97  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 53,41 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 3,7   | Retido 0,075 mm            | 75,03  |
| Amostra total, seca | 96,44   | Fator de correção         | 0,964 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |                             |              |  |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|--|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 | % passante da amostra total | Peneira (mm) |  |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total |                             |              |  |
| 3"                     |                 |                  |                 |                             | 76,20        |  |
| 2"                     |                 |                  |                 |                             | 50,80        |  |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |                             | 38,10        |  |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 100,00                      | 25,40        |  |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 100,00                      | 19,10        |  |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |                             | 12,70        |  |
| 3/8"                   | 24,86           |                  | 2,54            | 97,46                       | 9,52         |  |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |                             | 6,38         |  |
| n° 4                   | 46,58           |                  | 4,75            | 92,71                       | 4,76         |  |
| n° 8                   |                 |                  |                 |                             | 2,38         |  |
| n° 10                  | 103,06          |                  | 10,52           | 82,19                       | 2,00         |  |
| n° 16                  |                 |                  |                 |                             | 1,19         |  |
| n° 20                  |                 |                  |                 |                             | 0,80         |  |
| n° 30                  |                 |                  |                 |                             | 0,59         |  |
| n° 40                  | 17,17           | 17,80            | 14,63           | 67,56                       | 0,42         |  |
| n° 50                  |                 |                  |                 |                             | 0,30         |  |
| n° 80                  |                 |                  |                 |                             | 0,18         |  |
| n° 100                 |                 |                  |                 |                             | 0,15         |  |
| n° 200                 | 49,97           | 51,81            | 42,59           | 24,97                       | 0,074        |  |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:9885377514  
9

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:49:49 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 114

Data: 26/03/2021

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa com retido, cor marrom |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248746,11 - 173542,50                   |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-114  | <b>Operador:</b> Giovane                                     |

| Proctor: Normal       |              | Golpes: 12   |              |              |              |  | Obs.       |       |                            |         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|------------|-------|----------------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 9,7          | 11,7         | 13,8         | 15,9         | 17,9         | <b>Higroscópica</b>  |            |       | PESO AM. UM.               | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 6,00         | 8,00         | 10,00        | 12,00        | 14,00        | CAP. N°  | 181A       | 208A  | PESO AM. SEC.              | 4833    |
| CILINDRO N°           | 1A           | 2A           | 11A          | 118A         | 4A           | CAP. + S. UM.  | 72,87      | 81,68 | <b>Condições do ensaio</b> |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 8887         | 9025         | 9240         | 9401         | 9585         | CAP. + S. SEC.   | 70,76      | 79,57 | Proctor:                   | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 4732         | 4692         | 4516         | 4803         | 5208         | PESO ÁGUA  | 2,11       | 2,11  | N° golpes:                 | 12      |
| SOLO UMIDO            | 4155         | 4333         | 4724         | 4598         | 4377         | TARA CAP.  | 13,54      | 14,28 | N° camada:                 | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.124        | 2.087        | 2.151        | 2.124        | 2.074        | PESO S. SEC.   | 57,22      | 65,29 | H inicial:                 | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,956        | 2,076        | 2,196        | 2,165        | 2,110        | TEOR DE UM.  | 3,7        | 3,2   | Soquete:                   | 4,5 LBS |
| CÁPULA N°             |              |              |              |              |              | MÉDIA  | <b>3,5</b> |       | Disco:                     | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 300          | 400          | 500          | 600          | 700          | Hot <sup>1</sup> : 13,9 %<br>Dmax <sup>2</sup> : 1,930 g/cm <sup>3</sup> |            |       |                            |         |
| CÁPULA + SOLO SECO    |              |              |              |              |              |  |            |       |                            |         |
| PESO DA ÁGUA          |              |              |              |              |              |  |            |       |                            |         |
| TARA DA CÁPULA        |              |              |              |              |              |  |            |       |                            |         |
| PESO DO SOLO SECO     |              |              |              |              |              |  |            |       |                            |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 9,7          | 11,7         | 13,8         | 15,9         | 17,9         | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                  |            |       |                            |         |
| DENSIDADE SECA        | <b>1,784</b> | <b>1,858</b> | <b>1,930</b> | <b>1,868</b> | <b>1,789</b> |  |            |       |                            |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 26/03/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 27/03/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 28/03/2021    | 48 h  |      | 2,03 | 2,02 | 2,01 |      |
| 29/03/2021    | 72 h  |      | 2,04 | 2,04 | 2,02 |      |
| 30/03/2021    | 96 h  |      | 2,07 | 2,05 | 2,03 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,81 | 1,79 | 1,77 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K        |        |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|--------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura  | Press. |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 17,00   | 1,75   | 24,00   | 2,46   | 14,00   | 1,44   | 0,102656 |        |
| 1                    | 1,27       |         |        | 27,00   | 2,77   | 36,00   | 3,70   | 20,00   | 2,05   |          |        |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 36,00   | 3,70   | 50,00   | 5,13   | 28,00   | 2,87   |          |        |
| 2                    | 2,54       |         |        | 45,00   | 4,62   | 66,00   | 6,78   | 35,00   | 3,59   |          |        |
| 3                    | 3,81       |         |        | 60,00   | 6,16   | 88,00   | 9,03   | 46,00   | 4,72   |          |        |
| 4                    | 5,08       |         |        | 75,00   | 7,70   | 101,00  | 10,37  | 60,00   | 6,16   |          |        |
| 6                    | 7,62       |         |        | 90,00   | 9,24   | 135,00  | 13,86  | 75,00   | 7,70   |          |        |
| 8                    | 10,16      |         |        | 111,00  | 11,39  | 157,00  | 16,12  | 99,00   | 10,16  |          |        |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 4,62   | PC=     | 6,78   | PC=     | 3,59   |          |        |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 7,70   | PC'=    | 10,37  | PC'=    | 6,16   |          |        |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 6,57   | ISC=    | 9,64   | ISC=    | 5,11   |          |        |
| I.S.C.               | PC'/1.0546 |         |        | ISC'=   | 7,30   | ISC'=   | 9,83   | ISC'=   | 5,84   |          |        |

Resultados adotados

7,30

9,83

5,84

Gráfico - Densidade (g/cm<sup>3</sup>) X Umidade (%)

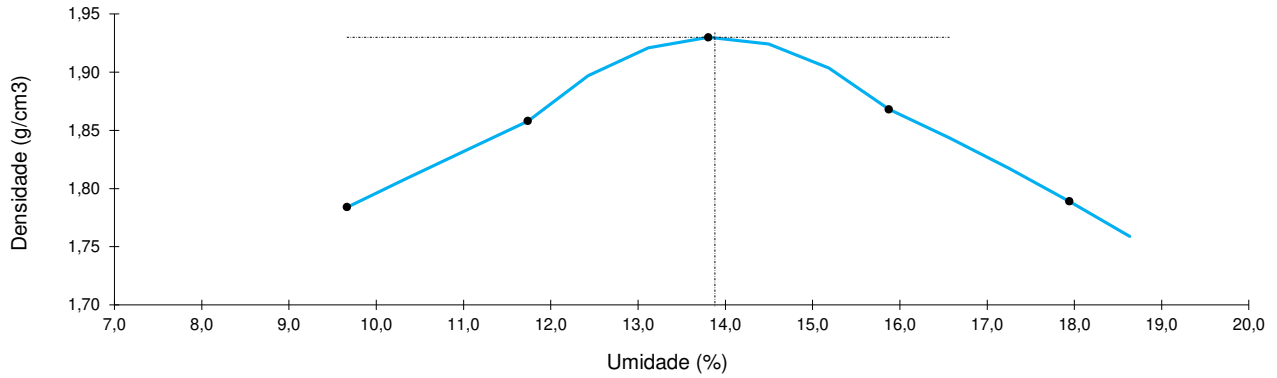
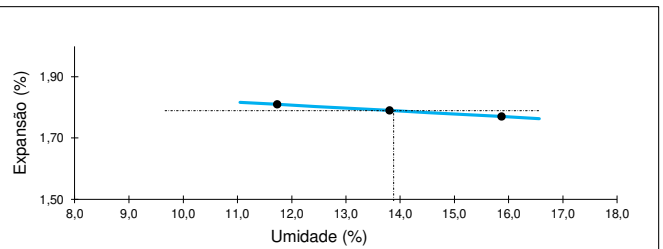
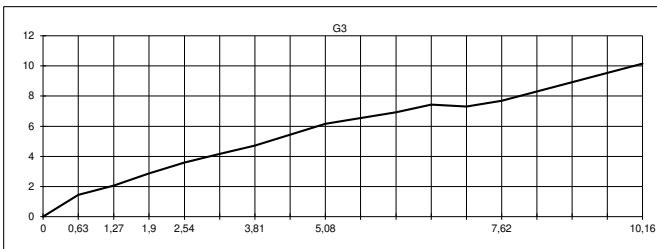
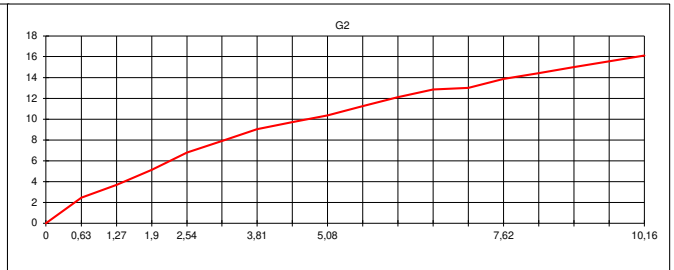
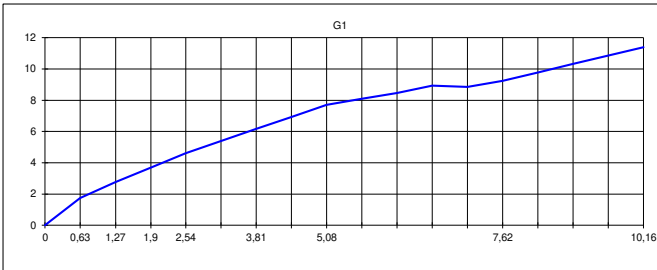
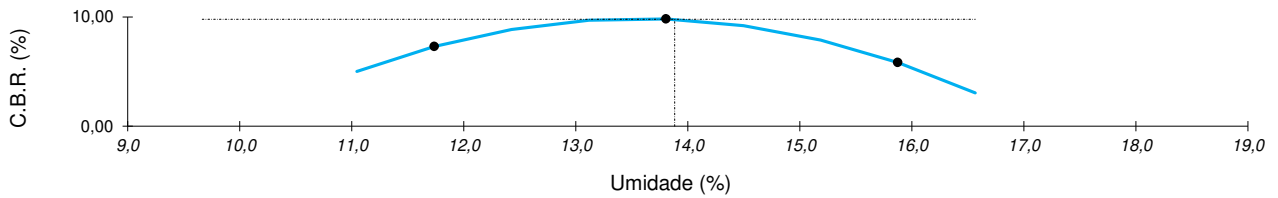


Gráfico - C.B.R (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |      |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 13,9  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 9,8  | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,930 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,79 | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila silto arenosa com retido, cor marrom

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248746,11 - 173542,50

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-114

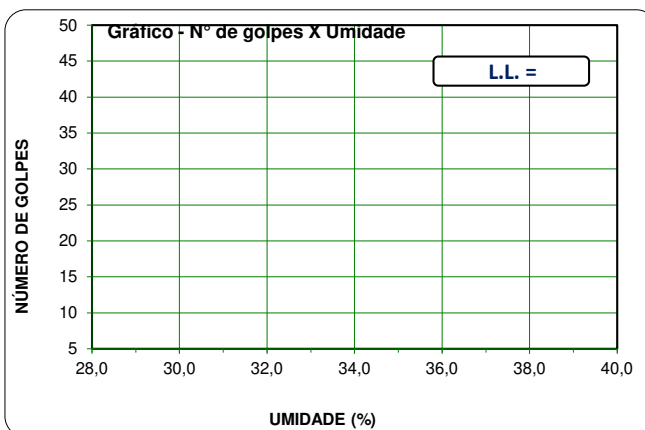
Operador: Giovane

### Limite de Liquidez

|                           |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |
| Número de golpes          |  |  |   |

### Limite de Plasticidade

|                           |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |
| Água (g)                  |  |  |   |
| Cápsula (g)               |  |  |   |
| Solo (g)                  |  |  |   |
| Umidade (%)               |  |  |   |



### Massa específica real

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

### ÍNDICE DE PLASTICIDADE

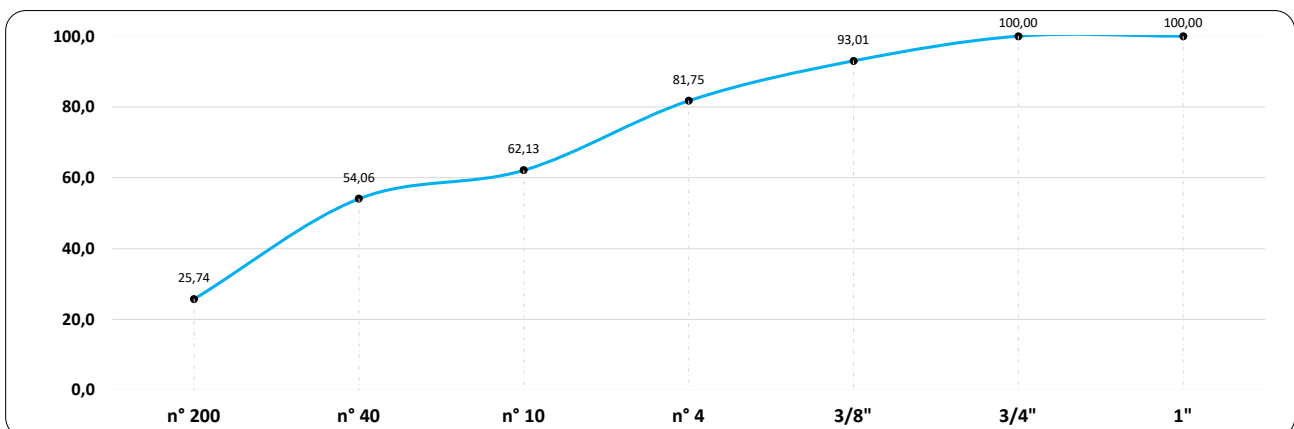
|                        |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila silto arenosa com retido, cor marrom |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248746,11 - 173542,50                   |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-114  | <b>Operador:</b> Giovane                                     |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 45A   | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 18,25  |
| Retido n° 10        | 371,10  | Cápsula + solo + água (g) | 72,04 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 19,62  |
| Passa n° 10, umida  | 628,90  | Cápsula + solo (g)        | 71,02 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 8,07   |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 1,02  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 28,33  |
| Passa n° 10, seca   | 608,90  | Cápsula (g)               | 13,31 | Passante 0,075 mm          | 25,74  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 57,71 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 1,8   | Retido 0,075 mm            | 74,26  |
| Amostra total, seca | 98,26   | Fator de correção         | 0,983 |                            |        |

| Análise Granulométrica |                 |                  |                 |             |                             |              |
|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Peneira (pol.)         | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|                        | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"                     |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"                     |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"                 |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"                     | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"                   | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"                   |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"                   | 68,48           |                  | 6,99            | 6,99        | 93,01                       | 9,52         |
| 1/4"                   |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4                   | 110,36          |                  | 11,26           | 18,25       | 81,75                       | 4,76         |
| n° 8                   |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10                  | 192,26          |                  | 19,62           | 37,87       | 62,13                       | 2,00         |
| n° 16                  |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40                  | 12,76           | 12,99            | 8,07            | 45,94       | 54,06                       | 0,42         |
| n° 50                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80                  |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100                 |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200                 | 44,80           | 45,59            | 28,33           | 74,26       | 25,74                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



**PAULO HENRIQUE MAZONI:9885377**  
**5149**

Assinado de forma digital por PAULO HENRIQUE MAZONI:98853775149  
 Dados: 2021.05.06 15:48:29 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
 E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
 Diretor Presidente



# Ensaio de Caracterização

(N.B.R 7180 - N.B.R 7181 - N.B.R 7182 - N.B.R 6459 - N.B.R 9895)

Ensaio ST - 115

Data: 07/04/2021

|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila arenosa, cor cinza com % retido. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248682,53 - 173369,76               |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| <b>Rastreabilidade:</b> ST-115  | <b>Operador:</b> Giovane                                 |

| Proctor: Normal       |       | Golpes: 12 |       |       |       |   | Obs.  |       |                     |         |
|-----------------------|-------|------------|-------|-------|-------|---|-------|-------|---------------------|---------|
| UMIDADE CALCULADA     | 8,8   | 10,8       | 12,9  | 14,9  | 17,0  | Higroscópica  |       |       | PESO AM. UM.        | 5.000   |
| % DE ÁGUA ADICIONADA  | 6,00  | 8,00       | 10,00 | 12,00 | 14,00 | CAP. N°   | 208   | 201   | PESO AM. SEC.       | 4872    |
| CILINDRO N°           | 155   | 156        | 162   | 157   | 108   | CAP. + S. UM.   | 82,30 | 79,99 | Condições do ensaio |         |
| CILINDRO + SOLO UMIDO | 7555  | 8044       | 8140  | 8723  | 7921  | CAP. + S. SEC.  | 80,14 | 78,71 | Proctor:            | NORMAL  |
| PESO DO CILINDRO      | 3975  | 4210       | 4135  | 4710  | 4050  | PESO ÁGUA   | 2,16  | 1,28  | N° golpes:          | 12      |
| SOLO UMIDO            | 3580  | 3834       | 4005  | 4013  | 3871  | TARA CAP.   | 14,28 | 13,95 | N° camada:          | 5       |
| VOLUME DO CILINDRO    | 2.060 | 2.080      | 2.051 | 2.078 | 2.075 | PESO S. SEC.  | 65,86 | 64,76 | H inicial:          | 11,45   |
| DENSIDADE UMIDA       | 1,738 | 1,843      | 1,953 | 1,931 | 1,866 | TEOR DE UM.   | 3,3   | 2,0   | Soquete:            | 4,5 LBS |
| CÁPSULA N°            |       |            |       |       |       | MÉDIA   | 2,6   |       | Disco:              | 2 1/2 " |
| ÁGUA ADICIONADA       | 300   | 400        | 500   | 600   | 700   | <b>Hot<sup>1</sup>: 13,0 %</b><br><b>Dmax<sup>2</sup>: 1,730 g/cm<sup>3</sup></b> |       |       |                     |         |
| CÁPSULA + SOLO SECO   |       |            |       |       |       |   |       |       |                     |         |
| PESO DA ÁGUA          |       |            |       |       |       |   |       |       |                     |         |
| TARA DA CÁPSULA       |       |            |       |       |       |   |       |       |                     |         |
| PESO DO SOLO SECO     |       |            |       |       |       |   |       |       |                     |         |
| TEOR DE UMIDADE       | 8,8   | 10,8       | 12,9  | 14,9  | 17,0  | 1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima                           |       |       |                     |         |
| DENSIDADE SECA        | 1,598 | 1,663      | 1,730 | 1,680 | 1,595 |   |       |       |                     |         |

| DATA          | TEMPO | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT | LEIT |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 07/04/2021    | 0 h   |      | 2,00 | 2,00 | 2,00 |      |
| 08/04/2021    | 24 h  |      | 2,02 | 2,01 | 2,01 |      |
| 09/04/2021    | 48 h  |      | 2,03 | 2,03 | 2,02 |      |
| 10/04/2021    | 72 h  |      | 2,04 | 2,05 | 2,03 |      |
| 11/04/2021    | 96 h  |      | 2,07 | 2,05 | 2,04 |      |
| % de Expansão |       |      | 1,81 | 1,79 | 1,78 |      |

| Ensaio de penetração |            |         |        |         |        |         |        |         |        | K       |        | 0,102656 |
|----------------------|------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|
| Tempo                | Penetração | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. | Leitura | Press. |          |
| 0.5 min              | 0.63 mm    |         |        | 20,00   | 2,05   | 26,00   | 2,67   | 14,00   | 1,44   |         |        |          |
| 1                    | 1,27       |         |        | 33,00   | 3,39   | 42,00   | 4,31   | 23,00   | 2,36   |         |        |          |
| 1,5                  | 1,90       |         |        | 49,00   | 5,03   | 62,00   | 6,36   | 35,00   | 3,59   |         |        |          |
| 2                    | 2,54       |         |        | 60,00   | 6,16   | 77,00   | 7,90   | 45,00   | 4,62   |         |        |          |
| 3                    | 3,81       |         |        | 78,00   | 8,01   | 99,00   | 10,16  | 56,00   | 5,75   |         |        |          |
| 4                    | 5,08       |         |        | 91,00   | 9,34   | 114,00  | 11,70  | 67,00   | 6,88   |         |        |          |
| 6                    | 7,62       |         |        | 108,00  | 11,09  | 135,00  | 13,86  | 80,00   | 8,21   |         |        |          |
| 8                    | 10,16      |         |        | 140,00  | 14,37  | 175,00  | 17,96  | 104,00  | 10,68  |         |        |          |
| PRESSÃO              | P/ 2.54 mm |         |        | PC=     | 6,16   | PC=     | 7,90   | PC=     | 4,62   |         |        |          |
| CORRIG.              | P/ 5.08 mm |         |        | PC'=    | 9,34   | PC'=    | 11,70  | PC'=    | 6,88   |         |        |          |
|                      | PC/0.7031  |         |        | ISC=    | 8,76   | ISC=    | 11,24  | ISC=    | 6,57   |         |        |          |
| I.S.C.               | PC/1.0546  |         |        | ISC'=   | 8,86   | ISC'=   | 11,10  | ISC'=   | 6,52   |         |        |          |

Resultados adotados

8,86

11,24

6,57

Folha 01

Avenida Mei Mei nº 539, Bairro Jardim Manhattan, C.E.P 38082-008, Uberaba - MG / Tel.: (34) 3322-8668 / E-mail: Marcosribeiro@jetroengenharia.com

PAULO HENRIQUE  
MAZONI:988537751  
49

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.07 13:28:15  
-03'00'

Gráfico - Densidade (g/cm³) X Umidade (%)

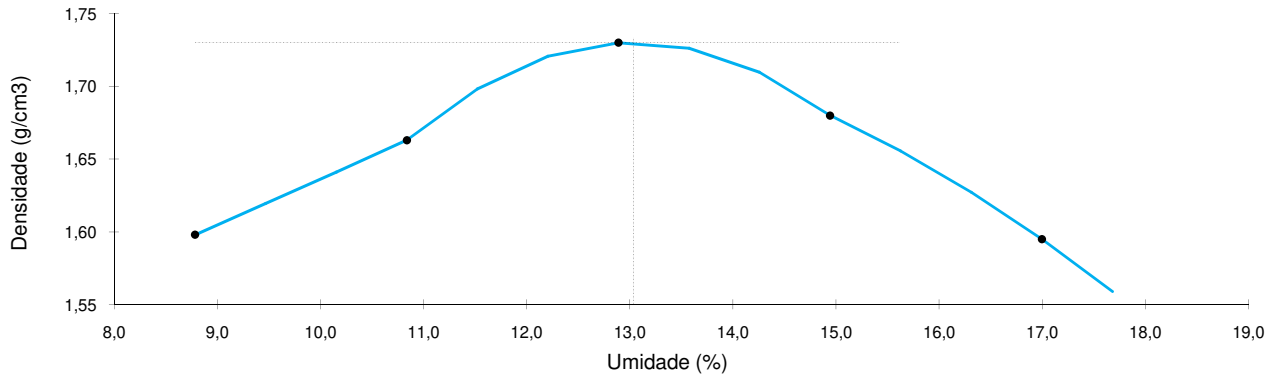
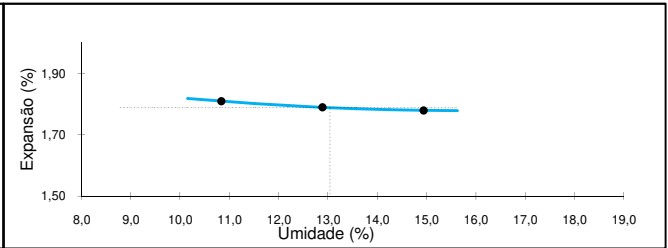
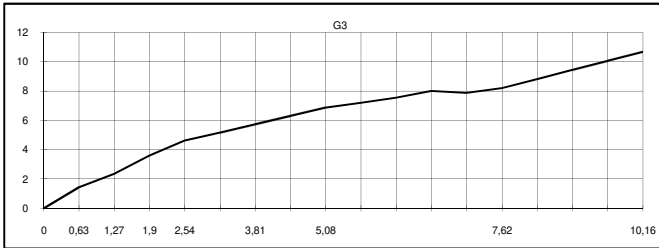
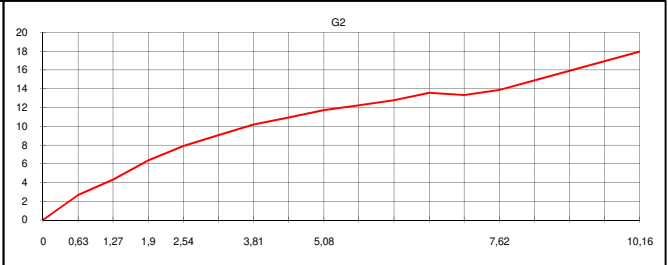
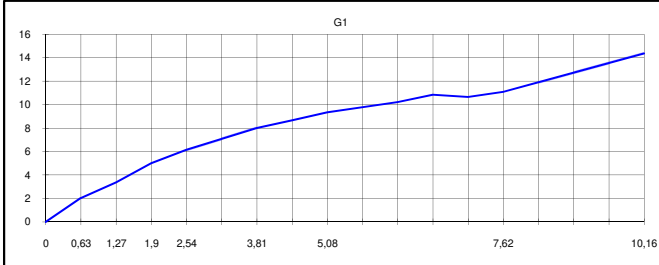
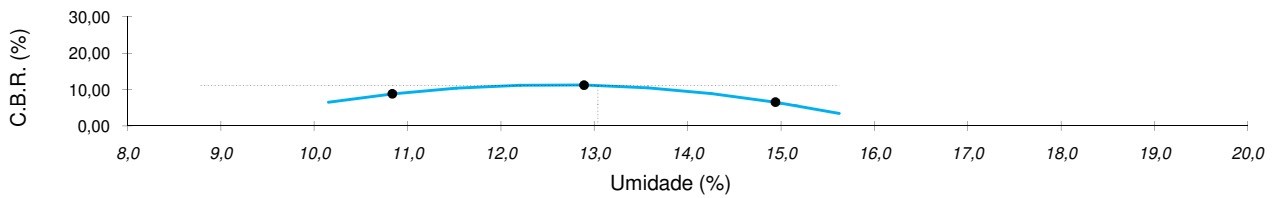


Gráfico - C.B.R (%) X Umidade (%)



Resultados obtidos

|                     |       |                   |                      |       |   |
|---------------------|-------|-------------------|----------------------|-------|---|
| > Hot <sup>1</sup>  | 13,0  | %                 | > I.S.C <sup>3</sup> | 11,14 | % |
| > Dmax <sup>2</sup> | 1,730 | g/cm <sup>3</sup> | > Exp.               | 1,79  | % |

1 - Umidade ótima, 2 - Massa específica aparente máxima, 3 - Índice de Suporte Califórnia C.B.R

CLIENTE: SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Material: Argila arenosa, cor cinza com % retido.

OBRA : CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA

Coordenadas: 8248682,53 - 173369,76

LOCAL: COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02

Rastreabilidade: ST-115

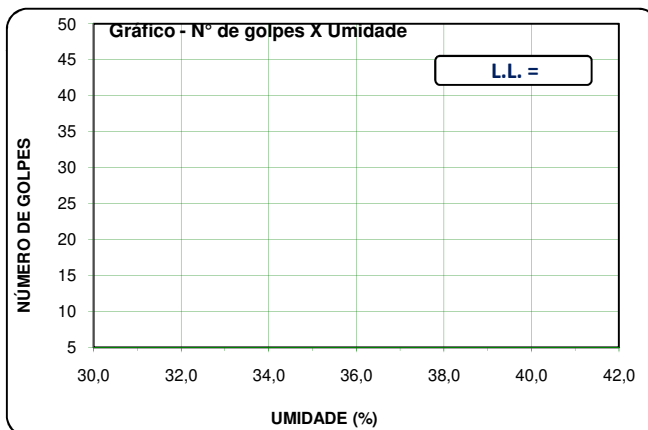
Operador: Giovane

### Limite de Liquidez

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite liquidez. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |
| Número de golpes          |  |  |   |  |  |

### Limite de Plasticidade

|                           |  |  |   |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|
| Cápsula n°                |  |  | Ensaio realizado, porém o mesmo não apresentou limite plasticidade. |  |  |
| Cápsula + solo + água (g) |  |  |   |  |  |
| Cápsula + solo (g)        |  |  |   |  |  |
| Água (g)                  |  |  |   |  |  |
| Cápsula (g)               |  |  |   |  |  |
| Solo (g)                  |  |  |   |  |  |
| Umidade (%)               |  |  |   |  |  |



### Massa específica real

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Temperatura (°C)          |  |
| Picnômetro n°             |  |
| Pic. + água (g)           |  |
| Pic. + solo + água        |  |
| Solo (g)                  |  |
| Água deslocada            |  |
| Massa esp. Real           |  |
| Média (g/m <sup>3</sup> ) |  |

### ÍNDICE DE PLASTICIDADE

|                        |  |
|------------------------|--|
| Limite de Liquidez     |  |
| Limite de Plasticidade |  |
| Índice de Plasticidade |  |

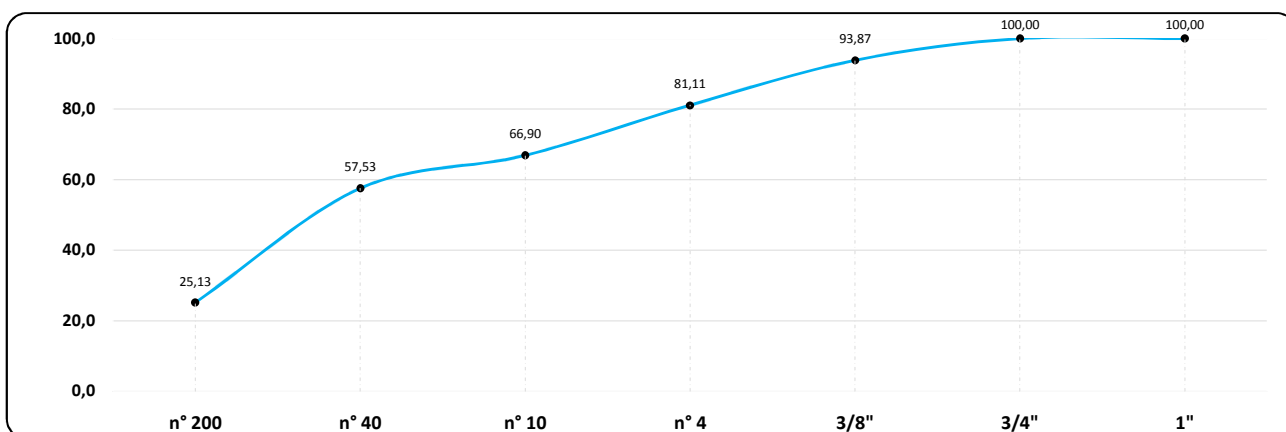


|   |  |
|---|--|
| <b>CLIENTE:</b> SODF - SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL | <b>Material:</b> Argila arenosa, cor cinza com % retido. |
| <b>OBRA:</b> CONTRATO 014/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE GEOTECNIA                             | <b>Coordenadas:</b> 8248682,53 - 173369,76               |
| <b>LOCAL:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA SAMAMBAIA/VICENTE PIRES - POLIGONAL DO LOTE 02             |  |
| Rastreabilidade: ST-115   | <b>Operador:</b> Giovane                                 |

| Amostra total seca  |         | Umidade Higroscópica      |       | Resumo                     |        |
|---------------------|---------|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Amostra total umida | 1000,00 | Cápsula n°                | 18    | Pedregulo acima de 4,8 mm  | 18,89  |
| Retido n° 10        | 324,42  | Cápsula + solo + água (g) | 62,44 | Areia grossa 4,8 - 2,0 mm  | 14,22  |
| Passa n° 10, umida  | 675,58  | Cápsula + solo (g)        | 62,03 | Areia média 2,0 - 0,42 mm  | 9,36   |
| Peso da água        | 20,00   | Água (g)                  | 0,41  | Areia fina 0,42 - 0,075 mm | 32,40  |
| Passa n° 10, seca   | 655,58  | Cápsula (g)               | 13,36 | Passante 0,075 mm          | 25,13  |
| Amostra total, seca | 980,00  | Solo (g)                  | 48,67 | Total                      | 100,00 |
| < N° 10, umida      | 100,00  | Umidade (%)               | 0,8   | Retido 0,075 mm            | 74,87  |
| Amostra total, seca | 99,16   | Fator de correção         | 0,992 |                            |        |

| Peneira (pol.) | Material retido |                  |                 |             | % passante da amostra total | Peneira (mm) |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--------------|
|                | Peso (g)        | % amostra < n°10 | % amostra total | % acumulada |                             |              |
| 3"             |                 |                  |                 |             |                             | 76,20        |
| 2"             |                 |                  |                 |             |                             | 50,80        |
| 1.1/2"         |                 |                  |                 |             |                             | 38,10        |
| 1"             | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 25,40        |
| 3/4"           | 0,00            |                  | 0,00            | 0,00        | 100,00                      | 19,10        |
| 1/2"           |                 |                  |                 |             |                             | 12,70        |
| 3/8"           | 60,10           |                  | 6,13            | 6,13        | 93,87                       | 9,52         |
| 1/4"           |                 |                  |                 |             |                             | 6,38         |
| n° 4           | 125,01          |                  | 12,76           | 18,89       | 81,11                       | 4,76         |
| n° 8           |                 |                  |                 |             |                             | 2,38         |
| n° 10          | 139,31          |                  | 14,22           | 33,10       | 66,90                       | 2,00         |
| n° 16          |                 |                  |                 |             |                             | 1,19         |
| n° 20          |                 |                  |                 |             |                             | 0,80         |
| n° 30          |                 |                  |                 |             |                             | 0,59         |
| n° 40          | 13,88           | 14,00            | 9,36            | 42,47       | 57,53                       | 0,42         |
| n° 50          |                 |                  |                 |             |                             | 0,30         |
| n° 80          |                 |                  |                 |             |                             | 0,18         |
| n° 100         |                 |                  |                 |             |                             | 0,15         |
| n° 200         | 48,03           | 48,43            | 32,40           | 74,87       | 25,13                       | 0,074        |

Gráfico - Porcentagem que passa X Peneiras (n°)



PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149

Assinado de forma digital por  
PAULO HENRIQUE  
MAZONI:98853775149  
Dados: 2021.05.06 15:52:44 -03'00'

Paulo Henrique Mazoni  
E.C. CREA n°. 16521/D-DF  
Diretor Presidente