

PROCESSOS: 00110-00001964/2021-24

SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA – SODF

R.T.: ERY DO N. BRANDY DE OLIVEIRA

SUBSECRETARIA DE PROJETOS, ORÇAMENTO E PLANEJAMENTO DE OBRAS - SUPOP

CREA: 30799/D-PR

## MEMORIAL DESCRITIVO

# OAE 085/2021

GUARÁ - RA GUAR / PARK WAY – RA PW  
PONTE DE LIGAÇÃO ENTRE O GUARÁ E NÚCLEO BANDEIRANTE - DF

Folha: 01/23

PROJETO:

REVISÃO:

VISTO:

APROVO:

Data:

  
ROBERTO BARRETO DE OLIVEIRA  
CREA: 22605/D-DF

ANALISTA

COORDENADOR(A)

CHEFE DA UNIDADE

Março /2022

## SUMÁRIO

1. OBJETIVO .....	4
2. NORMAS .....	4
3. PARAMETROS DE PROJETO .....	4
3.1 MATERIAIS .....	4
3.2 CLASSE DE AGRESSIVIDADE .....	5
3.3 CRITÉRIOS DE PROJETO .....	6
3.4 AÇÕES .....	6
3.5 ANÁLISE ESTRUTURAL .....	7
4. DESCRIÇÃO DA ESTRUTURA.....	7
4.1 SUPERESTRUTURA .....	7
4.2 MESOESTRUTURA .....	9
4.3 A Mesoestrutura é constituída por pórticos em concreto armado de apoio da Superestrutura. ....	9
4.4 INFRAESTRUTURA .....	10
5. ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS .....	11
6. PROTEÇÃO EM TUBO SHEDULE (Fornecimento e instalação).....	12
6.1 EXECECUÇÃO DE ESTACAS PERFURADA TIPO RAIZ ( Ø 450mm em solo e 350mm em rocha). ....	12
6.2 ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM SOLO EXETO ROCHA ATÉ 2,00m .....	13
6.3 CORTE E PREPARO EM CABEÇA DE ESTACA .....	14
6.4 REATERRO DE VALA/CAVA COMPACTADO EM CAMADAS DE 20 CM ( beco até 2,50 m de largura em fav. ) .....	15
6.5 Concreto usinado bombeado fck= 30 Mpa, inclusive lançamento e adensamento .....	15
6.6 Armação de Aço CA- 50 (Aquisição e dobra) - Ø 16.0 mm (5/8") à 25.0 mm (1") .....	16
6.7 Armação de Aço CA-50 (aquisição, corte e dobra) - Ø 6.3 mm (1/4") à 12.5 mm (1/2") .....	17
6.8 Forma tábua para concreto sem reaproveitamento .....	17
6.9 Execução de Cimbramento para escoramento de formas elevadas de madeira .....	18
6.10 Tubo PVC esgoto predial DN 100MM, inclusive conexões - fornecimento e instalação (BUZINOTE) .....	19
6.11 Aparelho de Apoio em Neoprene Fretado .....	19
6.12 Junta de dilatação .....	21



## ILUSTRAÇÃO

Figura 1- Corte Longitudinal.....	7
Figura 2- Superestrutura.....	8
Figura 3 - Vigas Pré-moldadas.....	8
Figura 4 - Transversina.....	9
Figura 5 - Transversina.....	9
Figura 6- Corte longitudinal.....	10
Figura 7- Locação da Fundação.....	11
Figura 8 - Aparelho de apoio.....	20
Figura 9 - Junta de dilatação.....	21



## **1. OBJETIVO**

Apresentar a descrição das estruturas, as considerações e especificações dos serviços empregados no Projeto da Ponte.

## **2. NORMAS**

As normas relacionadas a seguir contêm disposições que constituem prescrições para este estudo e desenvolvimento dos serviços de elaboração do Projeto.

NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento.

NBR 6122 – Projeto e execução de fundações – Procedimento.

NBR 6123 – Forças devidas ao vento em edificações – Procedimento.

NBR 7187 – Projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido – Procedimento.

NBR 7188 – Carga móvel em ponte rodoviária e passarela de pedestre – Procedimento.

NBR 8681 – Ações e segurança nas estruturas – Procedimento.

NBR 10839 – Execução de obras de arte especiais em concreto armado e concreto protendido – Procedimento.

NBR 9062 – Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado.

## **3. PARAMETROS DE PROJETO**

### **3.1 MATERIAIS**

- Concreto estrutural da Mesoestrutura e Infraestrutura –  $f_{ck} \geq 25$  MPa;

Fator água cimento  $A/C \leq 0,60$ ;

- Consumo mínimo de cimento = 350 kg/m<sup>3</sup>; Módulo de Elasticidade inicial –  $E_{ci} = 28.000,0$  MPa; Módulo de Elasticidade secante –  $E_{cs} = 24.150,0$  MPa;  $f_{ctk,inf} \geq 1,795$  Mpa; Coeficiente de Poisson  $m = 0,20$ .



- Concreto estrutural da Superestrutura –  $f_{ck} \geq 35$  MPa;
- Fator água cimento  $A/C \leq 0,45$ ;
- Consumo mínimo de cimento = 350 kg/m<sup>3</sup>;
- Módulo de Elasticidade inicial –  $E_{ci} = 35.417,5$  MPa; Módulo de Elasticidade secante –  $E_{cs} = 31.875,8$  MPa;  $f_{ctk,inf} \geq 2,456$  Mpa;
- Coeficiente de Poisson  $m = 0,20$ .
  
- Armadura Passiva: Aço CA-50:  $f_{yk} \geq 500$  MPa; Módulo de Elasticidade do aço –  $E_s = 210.000$  MPa.
- Peso específico do concreto armado –  $g = 25$  kN/m<sup>3</sup>;
- Peso específico do concreto simples –  $g = 24$  kN/m<sup>3</sup>;
- Peso específico do aço –  $g = 78,5$  kN/m<sup>3</sup>;
- Coeficiente de dilatação térmica do aço e concreto igual a  $10^{-5} /C^\circ$ .
- Coeficiente de ponderação para o concreto –  $g_c = 1,40$ ;
- Coeficiente de ponderação para o aço –  $g_s = 1,15$ ;

### **3.2 CLASSE DE AGRESSIVIDADE**

- Classe de agressividade ambiental: II;
- Agressividade: Moderada;
- Classificação ambiental: Urbana;
- Risco de deterioração da estrutura: Pequeno;
- Umidade relativa do ar: 70%;



- Temperatura ambiente considerada: 20°C.

### **3.3 CRITÉRIOS DE PROJETO**

- A estrutura foi concebida de modo a evitar a presença ou acúmulo de água de chuva ou limpeza;
- Recobrimento mínimo das armaduras de elementos em contato com solo –  $C = 35$  mm;
- Recobrimento mínimo das armaduras da Laje –  $C = 25$  mm;
- Recobrimento mínimo das armaduras dos demais elementos estruturais –  $C = 30$  mm;
- Abertura máxima das fissuras –  $w \leq 0,3$  mm;
- Máxima variação das tensões nas armaduras  $D_{ss} = 175$  MPa;
- Parâmetro de resistência de aderência entre armadura e concreto:  $h_1 = 2,25$ ;  $h_2 = 1,0$  para situação de boa aderência ou  $h_2 = 0,7$  para má aderência;  $h_3 = 1,0$ ;
- Emendas das barras será por traspasse;
- Coeficiente de ponderação para ações permanentes com efeito desfavorável –  $g_f = 1,35$ ;
- Coeficiente de ponderação para ações permanentes com efeito favorável –  $g_f = 0,90$ ;
- Coeficiente de ponderação para ações variáveis com efeito desfavorável –  $g_f = 1,50$ ;

### **3.4 AÇÕES**

- Permanente: devido ao peso próprio das estruturas e ao empuxo de terra;
- Variáveis – Superestrutura: Trem-tipo TB-45 com respectivo coeficiente de impacto, retração, temperatura, fluência do concreto e vento;



### 3.5 ANÁLISE ESTRUTURAL

Para a realização da análise estrutural da OAE e determinação dos esforços solicitantes foi utilizado o software STRAP Structural Analysis Programs, que utiliza o método dos elementos finitos (barras, paredes, elementos planos e sólidos) para o processamento da estrutura, devidamente licenciado à Plano Projeto e Consultoria LTDA.

## 4. DESCRIÇÃO DA ESTRUTURA

A Obra de Arte Especial – OAE 05 foi idealizada considerando as características apresentadas no Projeto Básico desenvolvido e disponibilizado pela Extrema Construções.

A Ponte possui comprimento total de 40,00 m, largura de 11,30m, com vigas longarinas principais pré-moldadas com comprimentos de 20,00m para vãos 1 e 2.

Para um melhor entendimento dividiremos a Ponte em três partes distintas, como segue:

- Superestrutura, Mesoestrutura e Infraestrutura.

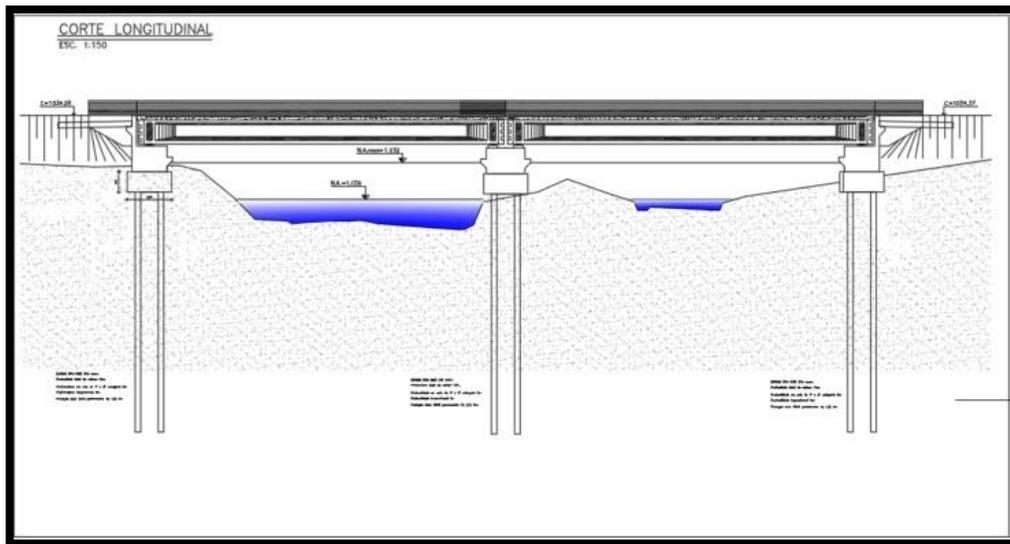


Figura 1- Corte Longitudinal

#### 4.1 SUPERESTRUTURA

A Superestrutura é composta por vãos em grelhas isostáticas formadas por Vigas Pré-moldadas de concreto armado, no sentido circunferencial, Vigas Transversinas moldadas no local, no sentido radial, e Laje do tabuleiro em concreto armado com comprimento de 40m, largura 11,30m e espessura média da laje de 22 cm, resultando em declividades de 2% para escoamento de águas pluviais.

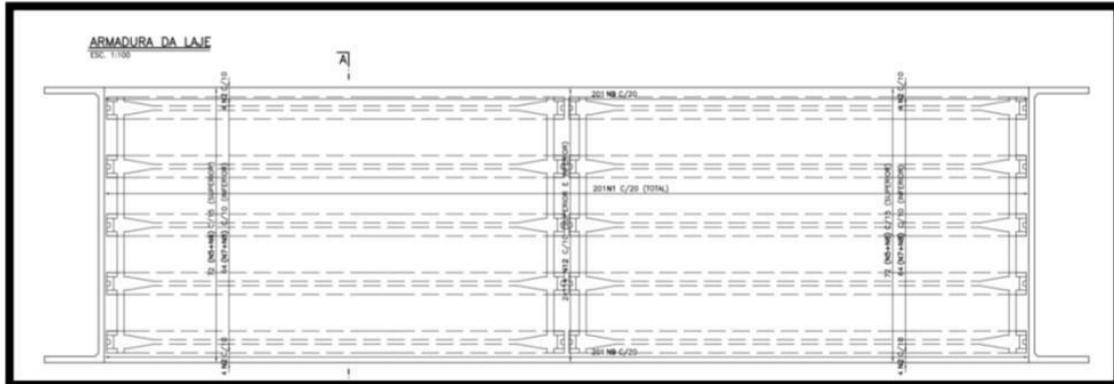


Figura 2- Superestrutura

As Vigas Pré-moldadas possuem seção transversal retangular nas extremidades e “I” no trecho central.

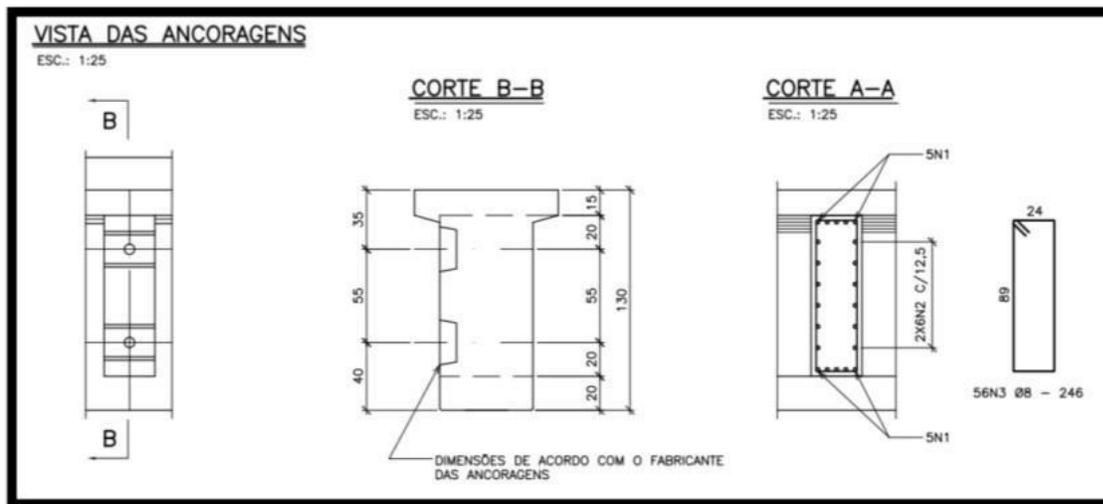


Figura 3 - Vigas Pré-moldadas

As Transversinas são de dois tipos, as dos Apoios (nas extremidades dos vãos) e as Centrais (nos centros de cada vão).

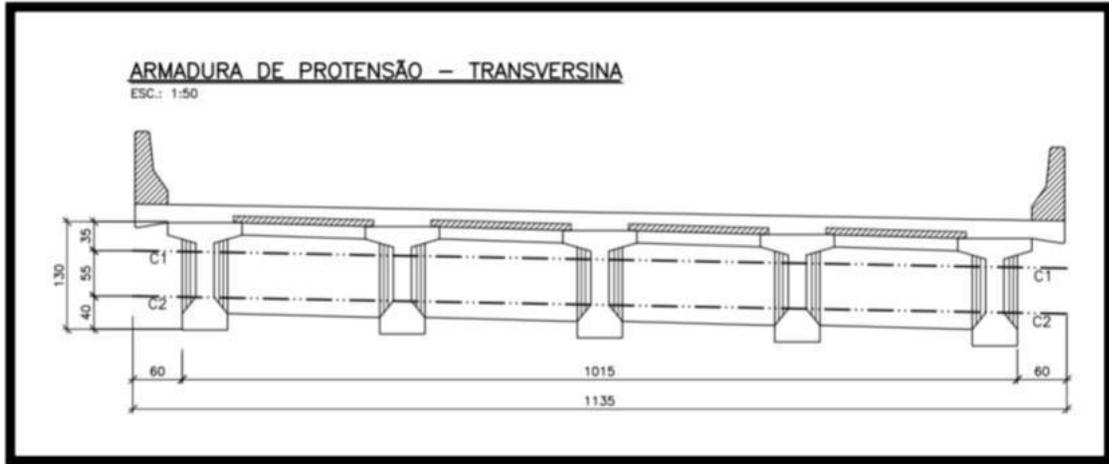


Figura 4 - Transversina

## 4.2 MESOESTRUTURA

4.3 A Mesoestrutura é constituída por pórticos em concreto armado de apoio da Superestrutura.

Cada pórtico é formado por uma viga travessa (Armadura de protensão – Transversina).

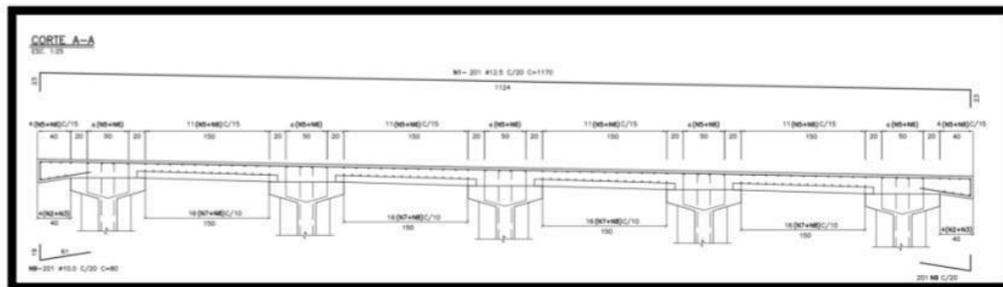
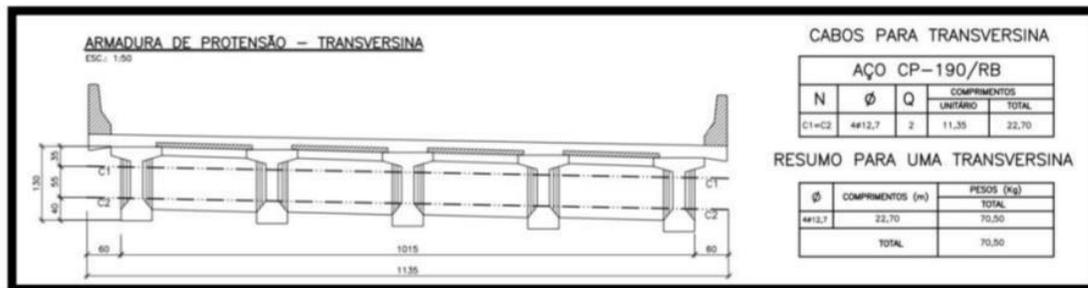


Figura 5 - Transversina

#### 4.4 INFRAESTRUTURA

A Infraestrutura será composta por dois conjuntos de blocos e estacas em cada eixo (Eixos radiais de 01 ao 03, a serem confirmados no projeto executivo).

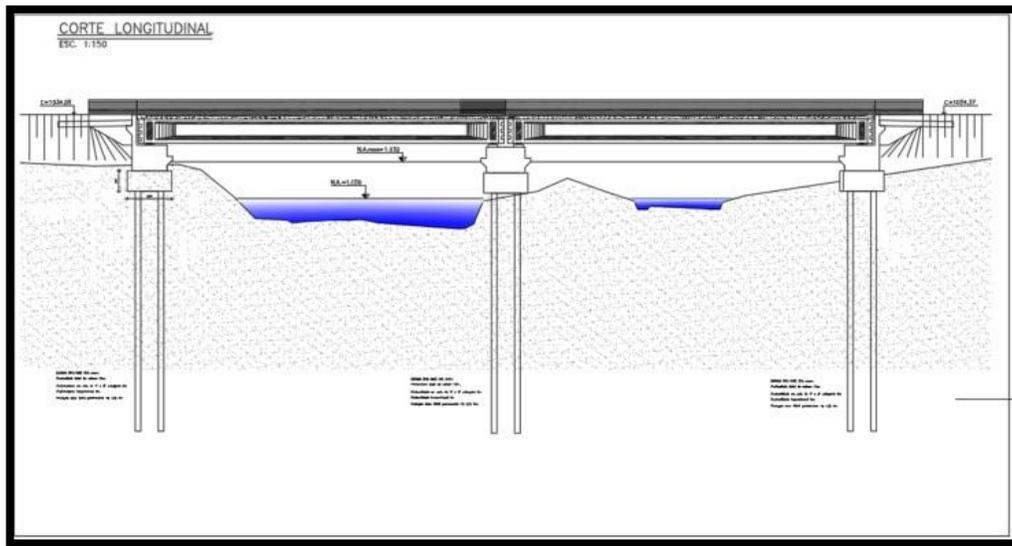


Figura 6- Corte longitudinal

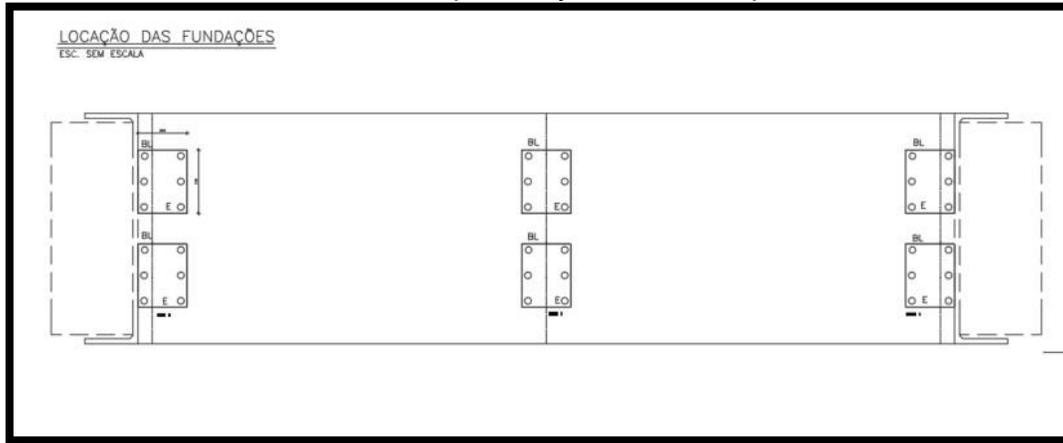


Figura 7- Locação da Fundação

## 5. ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços especificados são, tão somente, os que compõem o projeto Executivo de Engenharia, com exceção da infraestrutura que foi modificada para solução em estaca raiz, em função das características apresentadas nos boletins de sondagem bem como considerando atualização das normas vigentes, solução a ser confirmada no projeto executivo e apresentados na Planilha de Quantitativos. Importa lembrar que todos os serviços empregados nesse Projeto e respectiva Planilha de Quantitativos seguiram os Projetos Básicos e respectivos Quantitativos, elaborados pela Extrema Construções. Segue a lista de Serviços utilizados:

- Execução de estaca raiz,  $\varnothing$  310mm, em solo e/ou rocha, exceto materiais;
- Lastro de concreto, preparo mecânico;
- Concreto usinado bombeado  $f_{ck} \geq 25\text{Mpa}$  e  $35\text{Mpa}$ , inclusive lançamento e adensamento; Armação de Aço CA-50 (aquisição, corte e dobra) -  $\varnothing$  16.0 mm (5/8") à 25.0 mm (1");
- Armação de Aço CA-50 (aquisição, corte e dobra) -  $\varnothing$  6.3 mm (1/4") à 12.5 mm (1/2");
- Armação de Aço CA-60 (aquisição, corte e dobra) -  $\varnothing$  5.0 mm (3/16")
- Forma tábua para concreto sem reaproveitamento;
- Execução de Cimbramento para escoramento de formas elevadas de madeira.

- Tubo PVC esgoto predial DN 100MM, inclusive conexões - fornecimento e instalação (BUZINOTE);
- Proteção de tubo shedule
- Aparelho de Apoio em Neoprene Fretado;
- Junta de dilatação.

## **6. PROTEÇÃO EM TUBO SHEDULE (Fornecimento e instalação)**

Tubos de aço carbono de alta resistência, c/ ou s/ costura, com espessuras padronizadas pela norma ASME B36.10 e NBR 5590, Diâmetro nominal 12” Schedule Nº 20, Diâmetro externo 323,84 mm, Diâmetro interno 311,14 mm, espessura da parede de 6,35 mm e peso de 49,67 kg/m.

Trata-se dos revestimentos que devem ser instalados permanentemente em extensão da perfuração onde as características do terreno, por si só, não garantam a sua estabilização durante a execução. Trechos esses onde a recuperação das camisas metálicas não pode ser realizada devida à natureza do solo, a serem confirmados de acordo com os resultados de sondagem.

Deve ser definido e liberado por profissional tecnicamente habilitado, na ocasião da execução, com a aprovação da Fiscalização.

### **6.1 EXECECUÇÃO DE ESTACAS PERFURADA TIPO RAIZ ( Ø 310 mm)**

Trata-se de estacas moldadas in-loco, para servirem de fundação profunda, com diâmetro acabado de 310mm com elevada tensão de trabalho no fuste, que é constituído de argamassa de areia e cimento e é inteiramente armado ao longo de todo o seu comprimento.

São normalmente utilizadas em terrenos de elevada compacidade, ou consistência, ou que demonstrem a presença de rochas sãs, ou alteração de rocha, nos quais a escavação somente pode ser processada através do uso de perfuratrizes rotativas, ou rotopercussivas, com a implantação de revestimentos metálicos em segmentos rosqueados estanques. Podem, também ser executadas inclinadas.

- Os Materiais empregados são:
- cimento Portland CP-32;
- areia média lavada;



- aço CA-50A; com  $f_yk > 500$  Mpa
- argamassa composta com os materiais ora indicados através de traço com resistência mínima de projeto em  $f_{ck} \geq 25$ MPa, com consumo mínimo de cimento de 600 kgf/m<sup>3</sup>.

Os Equipamentos utilizados são:

- sondas rotativas;
- perfuratrizes rotativas, ou roto-percussivas;
- bombas para injeção de argamassa;
- macacos extratores hidráulicos;
- misturador de argamassa;
- compressores;
- tubos de perfuração de aço rosqueáveis;
- tubos de PVC;
- tricônes de wídia;
- sapatas de wídia;
- bits para perfuração em rocha;
- martelo pneumáticos de superfície e de fundo.

## **6.2 ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM SOLO EXETO ROCHA ATÉ 2,00m**

Tratam-se das aberturas em solo para a implantação de blocos de fundação ou qualquer outra estrutura abaixo do nível natural do terreno, devendo ser executadas manualmente.

Antes de ser iniciada a escavação, deverá ser feita a pesquisa das interferências existentes no trecho a ser escavado, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, postes ou estrutura que esteja na zona atingida pela escavação ou em suas proximidades.



Deverão ser seguidos os projetos e as Especificações no que se refere a locação, profundidade e declividade da escavação. Entretanto, em alguns casos, as escavações poderão ser levadas até uma profundidade superior à projetada, até que se encontrem as condições necessárias de suporte para apoio das estruturas, a critério da Fiscalização.

Quando necessário, os locais escavados deverão ser isolados, escorados e esgotados por processo que assegure proteção adequada.

Quando o material for considerado, a critério da Fiscalização, apropriado para utilização no reaterro, será ele estocado em local previamente definido.

Materiais não reutilizáveis serão encaminhados aos locais de "bota-fora".

Os Equipamentos utilizados serão manuais (pá, enxada, enxadão, picareta, martelo, etc.)

### **6.3 CORTE E PREPARO EM CABEÇA DE ESTACA**

Trata-se dos serviços de corte em trecho de estaca com material de baixa qualidade, danificado durante a cravação ou excesso em relação à cota de arrasamento.

É indispensável que a remoção do excesso de concreto (ou argamassa ou calda) seja executada até se atingir material de boa qualidade, mesmo que venha a ocorrer abaixo da cota de arrasamento prevista, O material a ser usado na recomposição deve apresentar resistência não inferior ao concreto da estaca, obedecendo ainda ao disposto na NBR 6122.

Normalmente, para o corte das estacas são empregados ponteiros manuais ou martelotes leves. Os últimos 10 cm somente poderão ser removidos com o ponteiro. O ponteiro deve ser usado na posição horizontal ou com a ponta para cima e de fora para dentro da estaca. A posição da extremidade do ponteiro para baixo e de dentro para fora da estaca não deve ser empregada, pois pode danificar a fundação. A cabeça da estaca ou tubulão deverá ser plana e perpendicular ao eixo da mesma.

Trecho da armadura acima do ponto de corte e cota final de arrasamento da estaca deve ser preservado para garantir a devida ligação entre o Bloco e a estaca conforme cotado e definido em projeto.



#### **6.4 REATERRO DE VALA/CAVA COMPACTADO EM CAMADAS DE 20 CM ( beco até 2,50 m de largura em fav. )**

Trata-se dos serviços de reaterro ao redor do bloco de coroamento, com solo compactado, após a remoção das fôrmas, para ajudar a absorver eventuais esforços horizontais e momentos, mesmo não previstos em Projeto.

A compactação deverá ser realizada em camadas não superiores à 20 cm, de forma mecânica, destinado a reduzir o volume dos vazios de um solo, com a finalidade de aumentar sua massa específica, resistência e estabilidade, com a utilização de equipamento tipo Placas Vibratórias ou Sapo Mecânico Compactador de 30 kg.

O solo destinado ao reaterro de valas deve ser, preferencialmente, o próprio material da escavação da vala, desde que este seja de boa qualidade. Caso contrário o material deve ser importado. O solo para reaterro deve:

- possuir  $CBR \geq 2\%$  e expansão  $< 4\%$ ;
- ser isento de matéria orgânica

#### **6.5 Concreto usinado bombeado fck= 30 Mpa, inclusive lançamento e adensamento**

Trata-se da mistura de cimento, agregados e água realizada em usinas de concreto e, de acordo com a NBR 7212 (Execução de concreto dosado em central – Procedimento), transportada para as obras em caminhões betoneiras.

Tipo de concreto produzido em central em que a dosagem dos materiais utilizados é feita de forma controlada e monitorada, de forma a obter maior qualidade e atendimento às especificações de projeto.

- Características principais do concreto:
- Classe: C30, conforme NBR 8953;
- Massa específica: concreto simples de 2.400 kg/m<sup>3</sup>;
- Coeficiente de dilatação térmica: 10-5/°C;



- Resistência à compressão  $f_{ck}$ : 30 MPa;
- Resistência à tração  $f_{ct,m}$ : 2,896 MPa ( $f_{ct,inf}$ : 2,027 MPa) ;
- Módulo de elasticidade  $E_{ci}$ : 30.672,5 MPa (Módulo de elasticidade secante  $E_{cs}$ : 26.838,4 MPa);
- Módulo de elasticidade transversal  $G_c$ : 11.182,7 MPa;
- Coeficiente de Poisson  $\nu$ : 0,2;
- Fator água / cimento A/C: inferior à 0,55;
- Consumo mínimo de cimento: 350 kg/m<sup>3</sup>;

Os Materiais empregados são:

- Cimento;
- Agregados miúdos;
- Agregados Graúdos;
- Água;
- Aditivos;
- Adições;

### **6.6 Armação de Aço CA- 50 (Aquisição e dobra) - Ø 16.0 mm (5/8") à 25.0 mm (1")**

Conjunto de elementos de aço de uma estrutura de concreto armado que não seja usada para produzir forças de protensão, isto é, que não seja previamente alongada, com bitolas de 16,0 mm, 20,0 mm e 25,0 mm.

As seções transversais nominais devem ser as estabelecidas na ABNT NBR 7480.



Características principais das armaduras:

- Aço categoria: CA-50, conforme NBR 7480;
- Tensão de escoamento do Aço - fyk: 500 MPa;
- Massa específica: concreto simples de 7.850 kg/m<sup>3</sup>;
- Coeficiente de dilatação térmica: 10-5/°C;
- Módulo de elasticidade Ecs: 210.000 MPa.

### **6.7 Armação de Aço CA-50 (aquisição, corte e dobra) - Ø 6.3 mm (1/4") à 12.5 mm (1/2")**

Conjunto de elementos de aço de uma estrutura de concreto armado que não seja usada para produzir forças de protensão, isto é, que não seja previamente alongada, com bitolas de 6,3 mm, 8,0 mm, 10,0 mm e 12,5 mm.

As seções transversais nominais devem ser as estabelecidas na ABNT NBR 7480.

Características principais das armaduras:

- Aço categoria: CA-50, conforme NBR 7480;
- Tensão de escoamento do Aço - fyk: 500 MPa;
- Massa específica: concreto simples de 7.850 kg/m<sup>3</sup>;
- Coeficiente de dilatação térmica: 10-5/°C;
- Módulo de elasticidade Ecs: 210.000 Mpa

### **6.8 Forma tábua para concreto sem reaproveitamento**

Trata-se da execução de formas com madeiras em tábuas sem reaproveitamento, e respectiva remoção.

As tábuas deverão apresentar resistência compatível com os esforços a que serão submetidas, secas, planas e isentas de defeitos.



As formas devem ser projetadas, dimensionadas e detalhadas, pelo construtor, com antecedência à sua instalação, de maneira que todos os elementos estruturais acabados tenham as dimensões, formas, alinhamentos e posições dentro das tolerâncias admissíveis, observando as cargas que deverão ser resistidas.

A remoção das formas só poderá acontecer após a cura completa do concreto e que seus elementos estruturais tenham adquirido resistência suficiente para suportar seu peso próprio e as sobrecargas permitidas nesta fase, além de se ter alcançado um módulo de elasticidade mínimo, para minimizar as deformações por fluência do concreto.

As recomendações acima podem ser dispensadas observando-se os prazos mínimos para a remoção das formas:

Faces laterais de Vigas, Lajes e Pilares: 3 dias após a concretagem;

Fundo de Vigas ou Lajes: 14 dias com reposicionamento adequado das escoras;

Fundo de Vigas ou Lajes: 21 dias sem reposicionamento adequado das escoras.

As cargas normalmente atuantes nas formas são:

- Cargas verticais devidas ao peso próprio da forma, peso das armaduras, peso do concreto fresco e sobrecargas (equipamentos, materiais estocados, operários, impacto da movimentação, etc.);
- Pressão lateral do concreto fresco;
- Cargas horizontais devidas ao vento, lançamento do concreto, forças resultantes de apoios inclinados, movimentação e frenagem de equipamentos, empuxos, etc.);
- Outras a critério da fiscalização;

## **6.9 Execução de Cimbramento para escoramento de formas elevadas de madeira**

Define-se cimbramento para escoramento de formas elevadas o conjunto de elementos suporte que garantem o apoio consistente, indeformável, resistente às intempéries, às cargas de peso próprio do concreto e das formas, inclusive às cargas decorrentes da movimentação operacional, de modo a garantir total segurança durante as operações de concretagem das unidades estruturais.



Os escoramentos podem ser metálicos, de madeira ou mistos. A seleção do tipo fica a critério da contratada, desde que não especificado no projeto, e deve ser de conhecimento da fiscalização. Quando for executado em madeira dura, não é admitido o emprego de pontaletes com diâmetro ou lado da seção transversal inferior a 50 mm, e 70 mm quando empregada madeira mole.

Somente podem ser utilizadas madeiras com autorização ambiental para exploração.

### **6.10 Tubo PVC esgoto predial DN 100MM, inclusive conexões - fornecimento e instalação (BUZINOTE)**

Trata-se da instalação de tubulações e conexões em PVC 100 mm confor projeto executivo, seguindo seus posicionamentos e espaçamentos.

### **6.11 Aparelho de Apoio em Neoprene Fretado**

Aparelhos de apoio em Neoprene Fretado de elastômero são dispositivos que fazem a transição entre a superestrutura e a mesoestrutura ou a infra-estrutura, nas pontes não aporticadas; as três principais funções dos aparelhos de apoio são:

- Transmitir as cargas da superestrutura à mesoestrutura ou à infra-estrutura;
- Permitir os movimentos longitudinais da superestrutura, devidos à retração própria da superestrutura e aos efeitos da temperatura, expansão e retração;
- Permitir as rotações da superestrutura, motivadas pelas deflexões provocadas pela carga permanente e pela carga móvel.

Os aparelhos de apoio de elastômero, mais conhecidos como aparelhos de apoio de neoprene, são constituídos de um bloco de elastômero vulcanizado, que pode ser reforçado por uma ou mais chapas de aço, aparelho fretado, ou não, conforme definido em projeto.



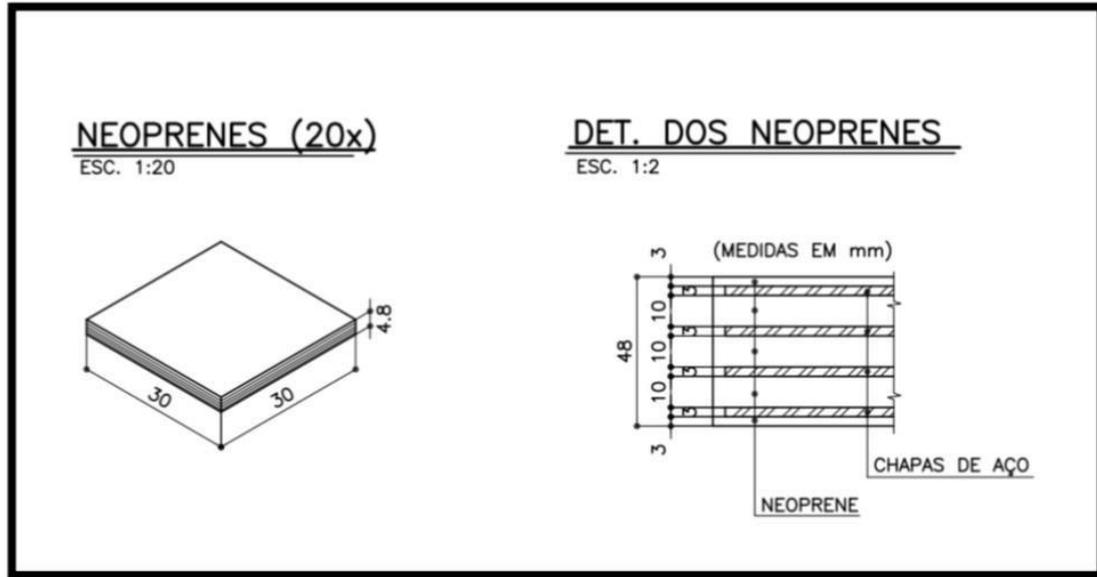


Figura 8 - Aparelho de apoio

Os aparelhos de apoio de neoprene fretado são constituídos de chapas finas de aço, quimicamente aderidas ao elastômero durante a vulcanização e são regulamentados pela NBR 9783, com as seguintes características:

Composição: - policloroprene > 60%; - negro de fumo < 25%; - aditivos < 15%;

Tolerâncias geométricas: dimensões em planta:  $(a,b) = a = a \pm 5 \text{ mm}$ ,  $b = b \pm 5 \text{ mm}$ ; camadas do elastômero:  $h = h \times (1 \pm 15\%)$ ; paralelismo da fretagem, em qualquer ponto com  $h = h \pm 1 \text{ mm}$ ; cobrimento, em qualquer ponto entre 2 mm e 4 mm; e módulo de deformação:  $1,0 \pm 0,20 \text{ MPa}$ ; grandezas físicas: dureza Shore A:  $60^\circ \pm 5^\circ$ , na escala Shore "A" - ASTM D 2240, DIN 53505, NBR 7318; ruptura mínima: 15 MPa; e alongamento de ruptura: 350%.

## 6.12 Junta de dilatação

A junta de dilatação é uma separação física entre duas partes de uma estrutura, para que estas partes possam se movimentar sem transmissão de esforço entre elas, e não devem ser confundidas com juntas de construção.

A presença de material rígido ou de material de preenchimento que tenha perdido a sua elasticidade deve ser prontamente substituída. Os sistemas de vedação das juntas devem acomodar a amplitude do movimento da mesma. As juntas de dilatação que têm vida útil muito menor que as pontes da qual fazem parte, devem ser inspecionadas regularmente e mantidas livres de detritos. Havendo recapeamentos, de asfalto ou de concreto, eles não devem criar degraus nem obstruir ou se sobrepor às juntas.

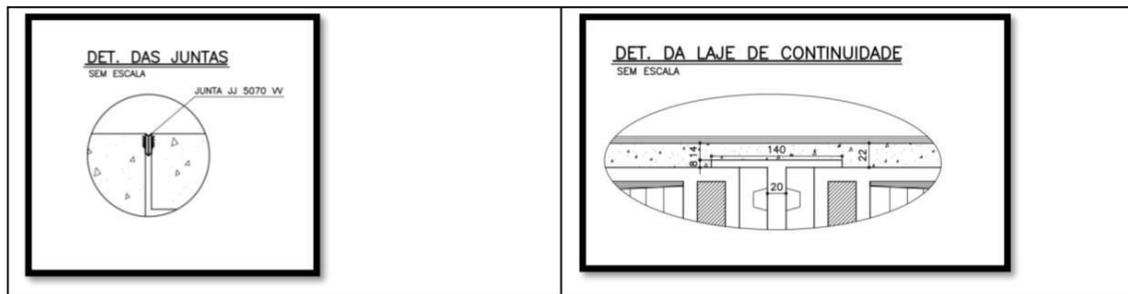


Figura 9 - Junta de dilatação

  
ERY DO N. BRANDY DE OLIVEIRA  
CREA: 30799/D-PR

  
ROBERTO BARRETO DE OLIVEIRA  
CREA: 22605/D-DF