

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS SERVIÇOS DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL DA  
PASSARELA DA QUADRA 05 DO SETOR COMERCIAL SUL - SCS**

Elaborado por:



RONALDO OLIVEIRA DE ALMEIDA  
Engenheiro Civil CREA 5068890409/D-SP  
Mat.: 973.173-3  
UGP-OAE/DETEC/DE/NOVACAP

**OBJETIVO:** Especificações Técnicas para a execução de recuperação estrutural das passarelas da Quadra 05 do Setor Comercial Sul - SCS.

R00	01/10/2021	Versão inicial	Ronaldo Almeida
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
Nome do projeto		Recuperação estrutural das passarelas da Quadra 05 do Setor Comercial Sul - SCS	
Número do projeto		Nome Eletrônico do Arquivo: PROJ-DE-SCS	
Endereço do projeto		Quadra 05 do Setor Comercial Sul - SCS	

## SUMÁRIO

1	OBJETO .....	3
2	APRESENTAÇÃO.....	3
2.1	OBJETIVO .....	3
2.2	ASPECTOS GERAIS.....	3
2.3	CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DA ESTRUTURA.....	6
2.4	MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS IDENTIFICADAS .....	7
3	SERVIÇOS DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL.....	11
3.1	SERVIÇOS PRELIMINARES .....	11
3.1.1	Canteiro de Obras.....	11
3.1.2	Escoramento.....	11
3.1.3	Plataformas de Trabalho .....	12
3.1.4	Sinalização Viária .....	12
3.1.5	Isolamento da Obra e Proteção dos Transeuntes .....	12
3.1.6	Limpeza Prévia das Superfícies de Concreto .....	13
3.2	DEMOLIÇÃO .....	13
3.2.1	Demolição de Elementos Estruturais .....	13
3.3	RECUPERAÇÃO DAS ARMADURAS .....	14
3.3.1	Demarcação das Regiões de Reparo .....	14
3.3.2	Delimitação das Regiões de Reparo .....	14
3.3.3	Demolição Superficial .....	14
3.3.4	Escarificação do Concreto .....	15
3.3.5	Limpeza das Armaduras .....	15
3.3.6	Armaduras em Processo de Corrosão .....	16
3.3.7	Limpeza Final da Superfície .....	17
3.3.8	Recomposição dos Pontos de Corrosão .....	17
3.4	REALCALINIZAÇÃO DO CONCRETO .....	20
3.4.1	Aplicação .....	21
3.4.2	Realcalinização por Difusão Natural.....	21
3.5	PINTURA DE PROTEÇÃO.....	21
3.5.1	Revestimento dos Elementos em Concreto .....	21
	NORMAS DE REFERÊNCIA.....	24

## 1 OBJETO

Projeto de Requalificação da Quadra 05 do Setor Comercial Sul (SCS), Projeto de Sistema Viário - SIV - MDE 096/2017.

## 2 APRESENTAÇÃO

### 2.1 OBJETIVO

Este documento tem por objetivo apresentar as especificações técnicas para realização das obras de recuperação estrutural das passarelas Leste e Oeste sobre o Beco da Quadra 05 do Setor Comercial Sul - SCS.

### 2.2 ASPECTOS GERAIS

O Setor Comercial Sul (SCS), formado pelas Quadras 01, 02, 03, 04 e 05, além dos shoppings Pátio Brasil e Venâncio e do condomínio corporativo Parque da Cidade, foi implantado durante a década 1970 e de lá pra cá nunca passou por serviços de manutenção relevantes, Figura 1, a seguir.

A Quadra 05 é formada por quatro blocos (A, B, C e D), sendo que as passarelas em epígrafe se localizam sobre o Beco que o Bloco A ao B, Figuras 2 e 3, a seguir.

**Figura 1 – Localização do Setor Comercial Sul (SCS)**



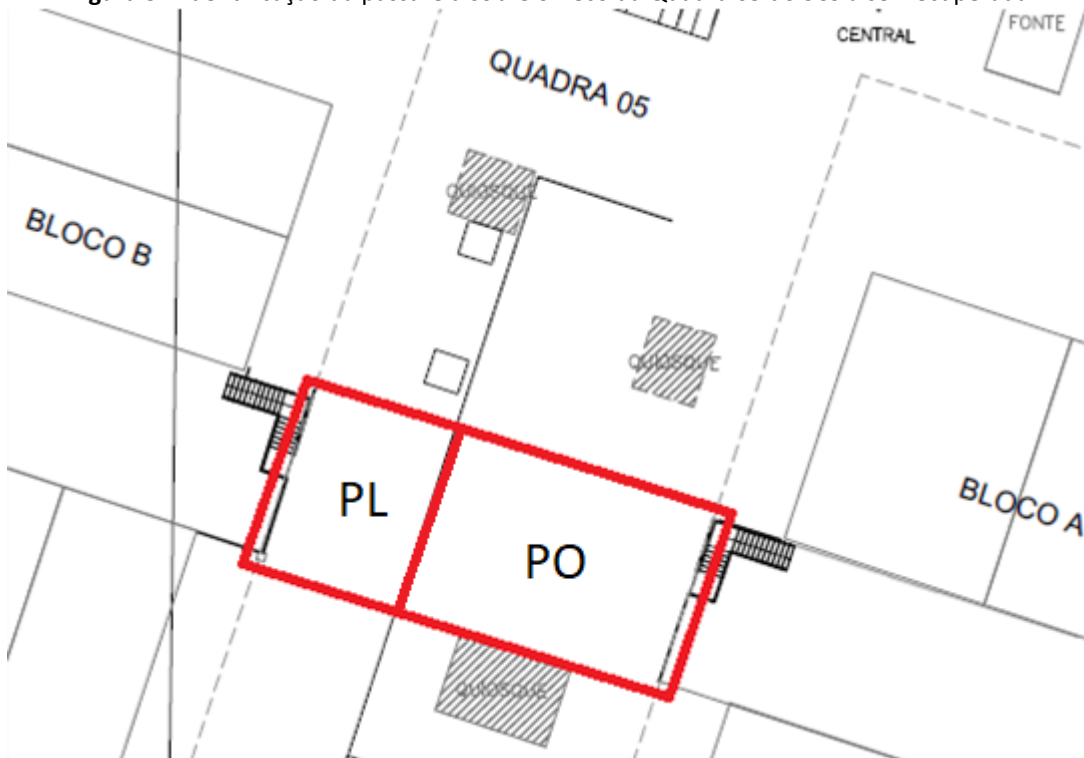
Fonte: Wikipédia

**Figura 2 – Localização da Quadra 05 do Setor Comercial Sul (SCS)**



Fonte: Wikimapia

**Figura 3** – Identificação da passarela sobre o Beco da Quadra 05 do SCS a ser recuperada



Fonte: SIV\_096\_2017\_QUADRA\_05\_SCS\_AGO\_2021\_GERAL

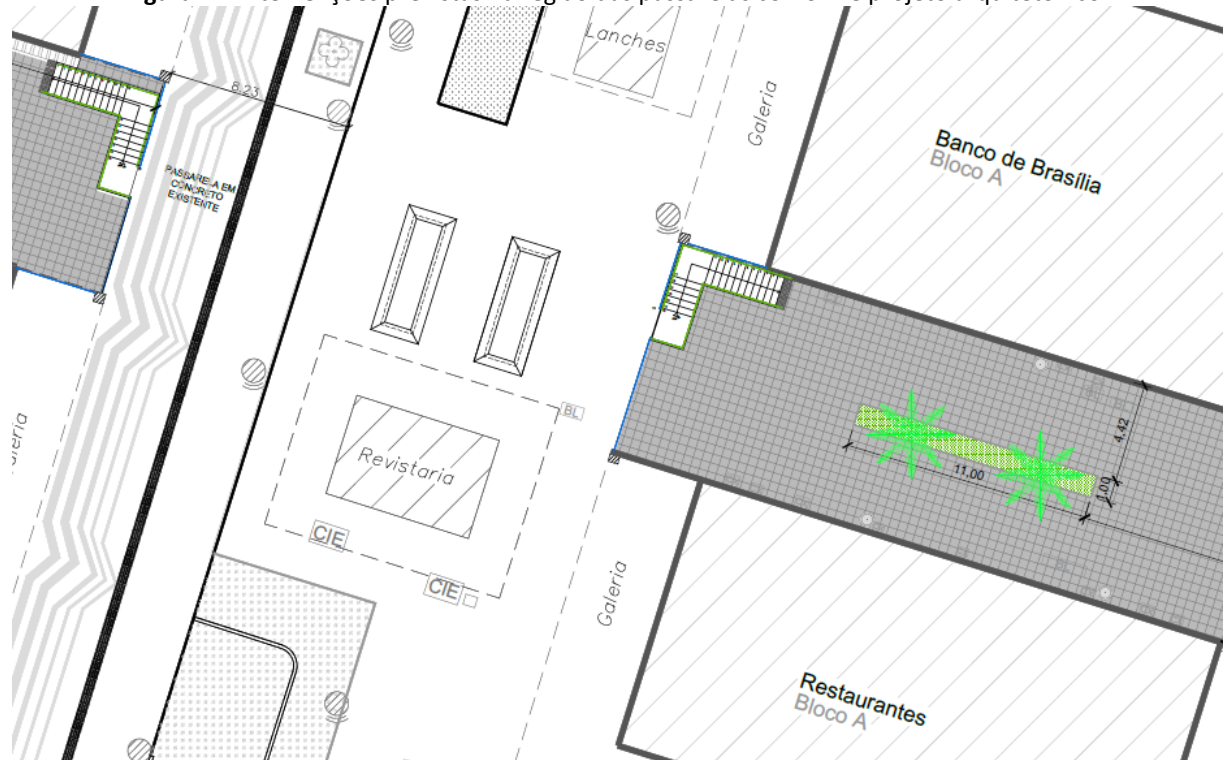
De acordo com o Memorial Descritivo do Projeto de Requalificação da Quadra 05 do Setor Comercial Sul, “requalifica a quadra 05 do Setor Comercial Sul, mediante acessibilidade das calçadas, melhoria de rampas, escadas e travessias de pedestres; e da arborização” e se



insere “no contexto da estratégia de revitalização de Conjuntos Urbanos, contida no novo Plano Diretor de Ordenamento Territorial”.

“A transformação do beco em mais uma praça da Quadra 05 passa também pela abertura visual com os espaços superiores mediante a demolição de parte da passarela em concreto e sua substituição por uma passarela metálica com piso de gradil trazendo luz e segurança informal. Também são propostos painéis artísticos e infraestrutura verde nas paredes, assim como o plantio de árvores no nível inferior”.

**Figura 4** – Intervenções previstas na região das passarelas conforme projeto arquitetônico



Fonte: SIV\_096\_2017\_QUADRA\_05\_SCS\_AGOSTO\_2021\_PRC\_10\_12

**Figura 5** – Proposta da intervenção prevista para o Beco da Quadra 05



Fonte: MDE\_096\_2017\_REVISAO\_2021\_CNR

**Figura 6** – Maquete eletrônica da intervenção prevista nas passarelas da Quadra 05

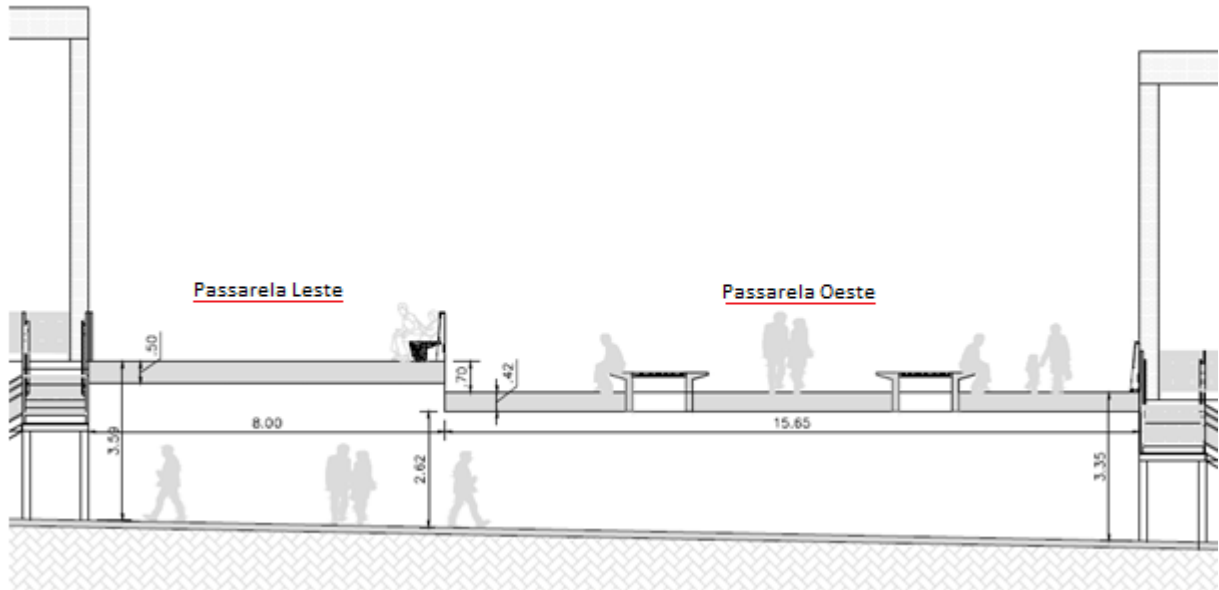

Fonte: SIV\_096\_2017\_QUADRA\_05\_SCS\_AGOSTO\_2021\_PRC\_10\_12

### 2.3 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DA ESTRUTURA

A passarela sobre o Beco da Quadra 05 do Setor Comercial Sul é formada por duas lajes independentes de 8,0 x 10,0 m, com 50 cm de espessura, e 15,65 x 10,0 m, com 42 cm de espessura, apoiadas sobre pilares e cortinas de contenção em concreto armado.

**Quadro 1** - Características estruturais das passarelas

<b>Tipo de Estrutura</b>	Passarela
<b>Sistema Estrutural</b>	Laje maciça sobre pilares e cortina de contenção
<b>Comprimento das passarelas (m)</b>	10,0
<b>Largura da Passarela Leste (m)</b>	8,0
<b>Largura da Passarela Oeste (m)</b>	15,65
<b>Gabarito (altura média) (m)</b>	3,10

**Figura 7** – Corte transversal das lajes que compõem a passarela sobre o Beco da Quadra 05


Fonte: SIV\_096\_2017\_QUADRA\_05\_SCS\_parte2\_AGOSTO\_2021

## 2.4 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS IDENTIFICADAS

A seguir, estão mostradas as principais manifestações patológicas identificadas na estrutura da passarela, pela equipe técnica da Novacap, a partir da inspeção visual realizada em 16/09/2021, quais sejam:

- Degradação do concreto pelo crescimento de vegetação;
- Corrosão das armaduras das extremidades das lajes, causadas pela percolação lateral de água pluvial, levando ao deslocamento do concreto;
- Corrosão da armadura da base do pilar.

**Figura 8** – Vista do Beco da Quadra 05 do SCS

**Figura 9** – Vista da passarela Oeste sobre o Beco da Quadra 05




**Figura 10** – Detalhe da vegetação degradando a estrutura da passarela Oeste



**Figura 11** – Vista panorâmica da passarela Oeste



**Figura 12** – Vegetação degradando a estrutura das passarelas



**Figura 13** – Detalhe da vegetação degradando os guarda-corpos dos encontros das passarelas



**Figura 14** – Vista panorâmica da passarela sobre o Beco da Quadra 05 do SCS



**Figura 15** – Detalhe da vista panorâmica da passarela sobre o Beco da Quadra 05 do SCS





**Figura 16** – Vista inferior da laje da passarela Oeste sendo degradada pela vegetação



**Figura 17** – Detalhe da vista inferior da laje da passarela Oeste sendo degradada pela vegetação



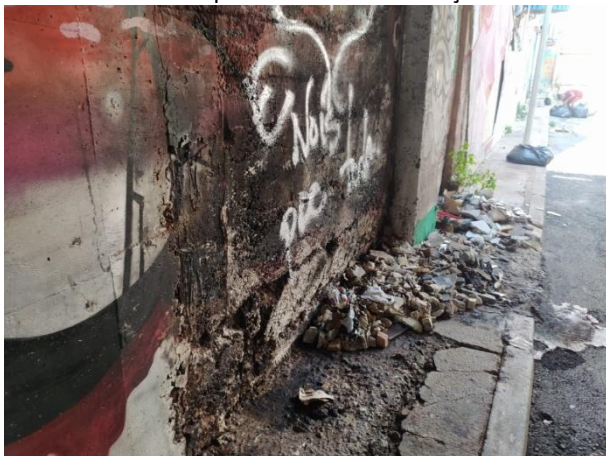
**Figura 18** – Vista do pilar e da laje da passarela Oeste



**Figura 19** – Detalhe da armadura do pilar corroída



**Figura 20** – Vista do muro de contenção da passarela Oeste em processo de deterioração



**Figura 21** – Detalhe do muro de contenção da passarela Oeste em processo de deterioração





**Figura 22** – Vista inferior do encontro da passarela Oeste (esquerda) com a Leste (direita)



**Figura 23** – Vista inferior do encontro da passarela Leste (esquerda) com a Oeste (direita)



**Figura 24** – Vista do encontro das lajes da passarela Oeste com a Leste



**Figura 25** – Vista panorâmica da passarela Leste



**Figura 26** – Vista do encontro da laje da passarela Leste com a laje da passarela Oeste



**Figura 27** – Detalhe do encontro da laje da passarela Leste com a laje da passarela Oeste





**Figura 28** – Vista inferior da laje da passarela Leste

**Figura 29** – Vista inferior da laje da passarela Leste

**Figura 30** – Vista inferior da laje da passarela Leste

**Figura 31** – Vista inferior da laje menor da passarela


### 3 SERVIÇOS DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL

#### 3.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

##### 3.1.1 Canteiro de Obras

A CONTRATADA deverá observar o disposto no Caderno de Especificações Técnicas de Arquitetura.

##### 3.1.2 Escoramento

Independentemente do tipo de elemento estrutural ou da solução adotada para a recuperação da peça, durante a execução dos serviços de recuperação a estrutura deverá ser convenientemente escorada nas regiões adjacentes ao local de trabalho, de forma a garantir a segurança estrutural da edificação e principalmente a segurança dos operários.



Quando do escoramento de formas, deverá ser feito de forma a evitar possíveis deformações provocados pelo adensamento do concreto fresco.

A recuperação de área superior a 30% do pano de laje ou de seções que comprometam as regiões de apoio desta exigem o escoramento total do elemento antes do início dos trabalhos.

Estima-se o uso de dez (10) torres metálicas com capacidade de carga de 8,0 tf cada.

Os escoramentos deverão ser metálicos e dimensionados por empresa especializada, inclusive com ART específica para apresentação à fiscalização da CONTRATANTE.

Deverão ser tomadas precauções para evitar recalques prejudiciais provocados no solo ou na parte da estrutura que suporta o escoramento, pelas cargas por este transmitidas.

Além do escoramento da estrutura do vão central dos viadutos, deverão ser previstos, também, escoramentos quando da execução das lajes e das vigas laterais de fechamento.

### 3.1.3 Plataformas de Trabalho

Os andaimes deverão ser perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das formas no momento da concretagem. É preferível o emprego de andaimes metálicos.

Deverá ser previsto andaime metálico tubular móvel com plataforma de trabalho, nas dimensões 4 x 4 x 5 m para execução dos serviços sob o tabuleiro.

### 3.1.4 Sinalização Viária

A CONTRATADA deverá observar o disposto no Caderno de Especificações Técnicas de Arquitetura.

### 3.1.5 Isolamento da Obra e Proteção dos Transeuntes

A CONTRATADA deverá observar o disposto no Caderno de Especificações Técnicas de Arquitetura.

### 3.1.6 Limpeza Prévia das Superfícies de Concreto

Esta limpeza é composta por hidrojateamento e aplica-se a todas as superfícies em concreto da estrutura, tendo em vista que se trata de estruturas antigas e com presença de contaminantes.

Para eliminar produtos utilizados na proteção superficial da estrutura, bolor, fuligem, manchas de infiltração e ainda auxiliar na identificação das áreas que deverão receber os tratamentos específicos, recomenda-se efetuar um hidrojateamento, sendo a água, potável, fria, livre de partículas, cloretos e/ou outros agentes que possam ser nocivos ao concreto.

A aplicação do jato de água deverá ser realizada através de equipamento com bico direcional (tipo leque) e de alta pressão entre de 210 Bar (3.000 lb/pol<sup>2</sup>) e 420 Bar (6.000 lb/pol<sup>2</sup>). Deverá ser empregada técnica de movimentos circulares no sentido descensional, mantendo-se uma pressão constante no compressor. Recomenda-se a utilização de equipamentos que possuam bico rotativo ou do tipo leque.

Caso haja local onde o hidrojateamento não consiga, por si só, remover os agentes externos (fuligem, bolor, etc.) deverá ser aplicado lixamento mecânico com politriz munida de lixa de carborundum nº 36 ou 40 até a completa remoção do material impregnado ou lançar mão de hidrojateamento abrasivo com basalto mineral moído, com baixa pressão entre de 400 e 500 bar.

## **3.2 DEMOLIÇÃO**

### 3.2.1 Demolição de Elementos Estruturais

A CONTRATADA deverá realizar demolições em seções dos pilares e muro de contenção que estejam com armadura exposta em processo de corrosão. Estima-se a quantidade de 2,5 m<sup>3</sup> de demolição de concreto.

Para recuperação de trechos inferiores das lajes das passarelas, estima-se a quantidade de 1,8 m<sup>3</sup> de demolição.

Estima-se a demolição de 3,3 m<sup>3</sup> de concreto para as duas passarelas.

Além disso, a CONTRATADA deverá recolher, transportar e descarregar o entulho em local apropriado e licenciado ambientalmente para esta atividade de acordo com PGRS.

Estima-se a demolição de 3,3 m<sup>3</sup> de concreto para as duas passarelas.

### **3.3 RECUPERAÇÃO DAS ARMADURAS**

#### **3.3.1 Demarcação das Regiões de Reparo**

A CONTRATADA deverá realizar teste à percussão, com martelo geólogo (ponta viva) nas adjacências das áreas indicadas nos desenhos de mapeamento de anomalias, para identificar “áreas nas quais o concreto pode conter falhas ou vazios não identificáveis visualmente” e delimitar as reais regiões a serem tratadas. Toda superfície que apresentar som cavo quando da auscultação percussiva deverá ser demarcada.

Assim sendo, com lápis estaca, circunscrever as regiões que receberão os tratamentos específicos de maneira a formar figuras geométricas regulares, evitando o excesso de arestas.

#### **3.3.2 Delimitação das Regiões de Reparo**

Retirado o concreto e definido as áreas a receberem os tratamentos específicos, proceder à delimitação com martelete pneumático, com talhadeira ou máquina munida de serra circular com disco diamantado, próprio para concreto. A profundidade do corte deverá ser superior a 5 mm.

Se utilizada serra circular com disco diamantado, quando em uso, a máquina de corte deverá ser mantida ortogonal à superfície e deve-se atentar para não danificar as armaduras.

#### **3.3.3 Demolição Superficial**

Utilizando marteletes pneumáticos leves (6 a 10 kg) retirar o concreto de cobertura das áreas demarcadas, até que seja possível visualizar as barras de aço.

As regiões a serem tratadas deverão compreender, além do trecho que apresenta corrosão, mais 5,0 a 10,0 cm de barra sã em cada extremidade das armaduras. Para isto a demolição deverá compreender esta área, mesmo que exceda a região demarcada na etapa anterior. Neste caso, após a demolição, deverá ser refeita a demarcação com lápis estaca, formando nova figura geométrica regular.



**Figura 32** – Delimitação da área de reparo com disco de corte    **Figura 33** – Demolição superficial do concreto


#### 3.3.4 Escarificação do Concreto

A escarificação da região de reparo deverá ser realizada com rebarbadores elétricos e ponteiros com a extremidade em forma de picador ou xis superposto em cruz, ou ainda ferramentas manuais, como ponteiros, talhadeiras e marretas leves (1 kg) ou, nos casos de espessuras de remoção da ordem de 2 a 3 mm, com percussão de martelo de geólogo (ponta viva). Esta atividade tem por finalidade retirar todos os materiais soltos, segregados, além do concreto existente no entorno das armaduras, até que seja possível passar a mão por detrás das barras, cerca de 20 mm, e criar uma superfície ideal para a aderência do material de recomposição. Cabe ressaltar que não se deve danificar o corte do concreto executado anteriormente, para tanto se recomenda que nas bordas das áreas esta atividade seja efetuada com ferramentas manuais.

#### 3.3.5 Limpeza das Armaduras

O aço estrutural exposto deve estar livre de produtos de corrosão de tal modo que esteja na condição de SA 2½, de acordo com a DIN EN 12944-4 ou norma equivalente.

Todas as barras deverão ser tratadas de maneira a retirar os produtos de corrosão. Essa limpeza poderá ser realizada através da utilização de escovação mecânica, com a mesma finalidade de retirar os produtos superficiais de corrosão das barras de aço e em último caso com auxílio de jateamento abrasivo com basalto mineral moído.

Ao final da limpeza, deverá ser feita criteriosa inspeção visual para avaliar possíveis pontos que não se apresentam totalmente livres de carepas ou ainda com perda de seção transversal superior a 20% de seu diâmetro original. No primeiro caso, deverá ser refeito o

jateamento abrasivo. Já no último caso deverá ser providenciada a substituição da(s) barra(s).

**Figura 34** – Vista da peça após tratamento das armaduras



Adicionalmente, deve-se promover o hidrojateamento de baixa pressão das barras de aço. A água utilizada deverá ser potável, fria, livre de partículas, cloretos e/ou outros agentes que possam ser nocivos ao concreto. A aplicação do jato de água deverá ser realizada através de equipamento com bico direcional (tipo leque) e de pressão entre de 400 e 500 bar.

### **3.3.6 Armaduras em Processo de Corrosão**

Caso seja constatada perda de seção por corrosão superior a 20% de seu diâmetro original ou seccionamento de barras, proceder à substituição das armaduras utilizando-se traspasse, solda ou luvas rosqueáveis. No caso de solda, observar prescrições da NBR 6118 – “Projeto e execução de obras em concreto armado”, item 6.3.5.4 “Emendas com solda”. Para comprimento de traspasse, vide tabela a seguir.

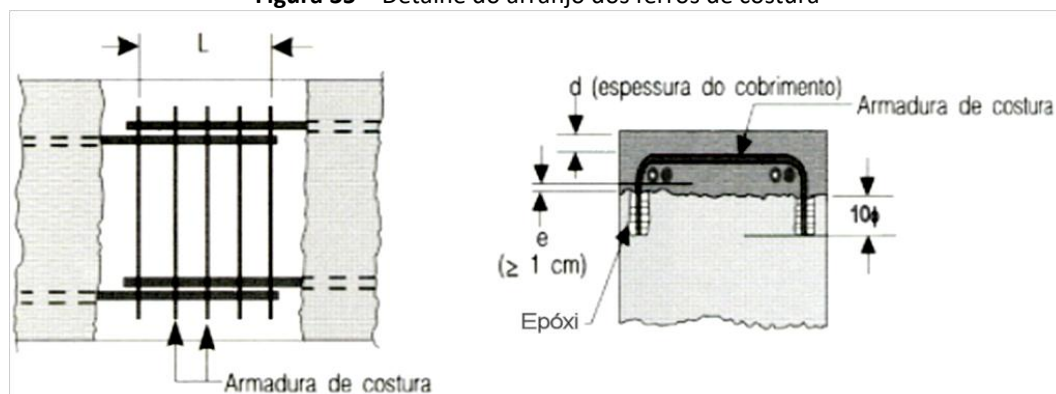
A substituição de armaduras principais deve ser realizada em etapas. Os trechos de trabalho devem ser segmentados de forma a não comprometer ao mesmo tempo mais de 20% da seção útil resistente da peça estrutural, seja pilar, viga ou laje. Em pilares os cuidados devem ser ainda maiores, portanto, o planejamento da recuperação deve ser criteriosamente analisado pela CONTRATANTE antes de ser iniciado.

Estima-se a quantidade de 36 m<sup>2</sup> de área a ser tratada nas lajes e 47,4 m<sup>2</sup> nos muros de contenção.

Cada nova barra deverá ter as mesmas características da existente quando são, ou seja, barras de igual diâmetro, CA 50.

Para os pilares e muros deverá ser considerada armadura de costura de  $\varnothing 10$  mm e armadura principal longitudinal de  $\varnothing 12,7$  mm. Enquanto para laje deverá ser considerada armadura de costura de  $\varnothing 16$  mm e principal de  $\varnothing 20$  mm.

**Figura 35 – Detalhe do arranjo dos ferros de costura**



**Quadro 2 - Traspasse de barras**

Traspasse (L) recomendado quando não há informações de projeto			
φ Armadura	Armadura comprimida	Armadura tracionada	
		50% de emendas na mesma seção	100% de emendas na mesma seção
> 12,5 mm	$L \geq 40\phi$	$L \geq 40\phi$	$L \geq 60\phi$
$\leq 12,5$ mm	$L \geq 30\phi$	$L \geq 30\phi$	$L \geq 45\phi$

### 3.3.7 Limpeza Final da Superfície

As superfícies deverão receber limpeza final através de jato de ar comprimido visando eliminar poeiras, carepas, partículas soltas ou qualquer material que venha prejudicar a aderência do material de reparo. O compressor deverá ser dotado de filtro de ar e óleo, para garantir que o ar não contenha impurezas e o bico de jato deve ser fino e bem direcionado.

### 3.3.8 Recomposição dos Pontos de Corrosão

Nas áreas onde a profundidade da recuperação for inferior a 60 mm deverá ser utilizado argamassa polimérica cimentícia monocomponente, própria para reparos estruturais, composta por fibras sintéticas e aditivos especiais, devendo apresentar resistência característica à compressão aos 28 dias de no mínimo 30 MPa. Ref.: Nafufill CR – MC Bauchemie.



**Quadro 3 – Características da argamassa polimérica cimentícia monocomponente para reparos estruturais**

<b>Característica</b>	<b>Valor</b>	<b>Observações</b>
Densidade	2,15kg/L	NBR 13278:2005
Tempo de Trabalhabilidade	15 minutos	20 °C e 50 % de umidade relativa
Consumo	1849 kg/m <sup>3</sup>	74 sacos para 1m <sup>3</sup>
Proporção de mistura	13 - 14%	Para cada 25 kg do Nafufill CR, utilizar 3,25 - 3,50 litros de água
Espessura de aplicação	6 - 60 mm	Por camada
Varição dimensional	-0.7 mm/m	NBR 15.261/05
Ar incorporado	6,0%	NBR 13278:2005
Resistência à compressão	≥ 35 MPa	01 dia - NBR 7215:1996
	≥ 40 MPa	03 dias
	≥ 45 MPa	07 dias
	≥ 60 MPa	28 dias
Resistência à tração na flexão	≥ 5,0 MPa	01 dia - NBR 13279:2005
	≥ 7,0 MPa	03 dias
	≥ 8,0 MPa	07 dias
	≥ 9,0 MPa	28 dias
Aderência (28 dias)	≥ 2, MPa	NBR 15258:2005
Módulo de Deformação (E <sub>S0,4</sub> )	31 GPa	NBR 8522:2008

Fonte: Nafufill CR (MC Bauchemie)

Para fins orçamentários, estimou-se uma camada de espessura média de 30 mm de argamassa e área de 36 m<sup>2</sup> de área de laje e 47,4 m<sup>2</sup> de muro de contenção.

As etapas destas atividades são as seguintes:

a) **Saturação do substrato:** A saturação deverá ser realizada antes da recomposição das cavidades / áreas. O substrato deverá apresentar-se saturado com a superfície seca (sem presença de acúmulos de água). Caso haja necessidade o umedecimento deverá ser refeito ou as regiões de acúmulo de água deverão ser secas com estopa limpa.

Para esta etapa utilizar água limpa, livre de óleos, graxas e/ou substâncias nocivas à estrutura.

O tempo de saturação é função do material que será aplicado sobre a superfície em preparação, devendo, em média, ser de 12 horas.

A aplicação de água pode ser por vertimento contínuo, nebulizador manual ou por molhagem de elementos intermediários, como sacos de estopa, que são então aplicados sobre as superfícies;

b) **Preparo da argamassa:** Proceder a mistura conforme instruções de cada fabricante, cujo tempo varia de 3 a 5 minutos com a utilização obrigatória de

misturadores mecânicos de haste dupla. Recomenda-se não fracionar porções pré-dosadas;

c) **Preenchimento das cavidades com espessura máxima total a 50 mm (com argamassa):** A argamassa de reparo, por ter propriedades tixotrópicas, deverá ser aplicada com as mãos, protegidas por luvas adequadas, pressionando-se porções contra o substrato. A pressão a ser empregada quando da aplicação deverá ser suficiente para evitar a formação de vazios nas camadas e entre elas, e ainda preencher todo o interior da cavidade, inclusive atrás das armaduras. A espessura de cada camada de preenchimento não deverá ser superior a 25 mm. Deste modo, efetuar o preenchimento em camadas sucessivas até que se atinja a espessura final desejada.

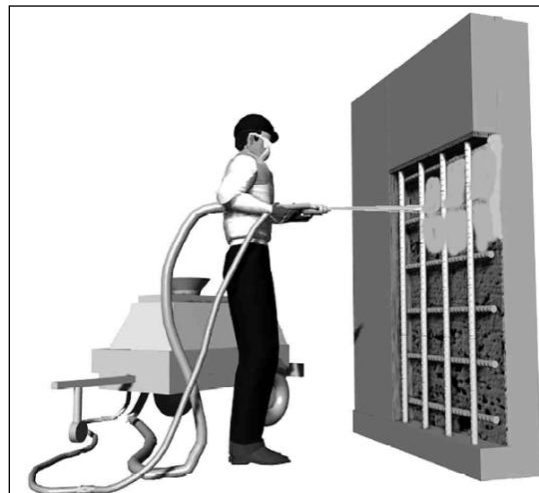
O tempo de espera entre as camadas deverá ser suficiente para que a camada anterior tenha capacidade para receber a aplicação da camada subsequente e, em alguns casos, dependendo do fabricante, solicita-se umedecer a camada anterior com água, sem empoçamentos.

A aplicação da argamassa também poderá ser realizada de forma projetada, com auxílio de misturador mecânico e equipamento de projeção com vazão mínima de 60 l/min. Aconselhamos a adoção desta forma de aplicação pela agilidade e pelas características finais de desempenho do reparo.

d) **Acabamento das áreas de recomposição com argamassa:** Para regularizar a superfície da área tratada, utilizar desempenadeira metálica ou régua metálica. Também poderá ser empregada esponja macia, levemente umedecida.

e) **Cura da argamassa:** Imediatamente após a conclusão das atividades deverá ser iniciada a cura úmida das regiões tratadas, através de molhagens constantes com água limpa durante 7 dias contínuos. Dentre os cuidados que deverão ser tomados para que esta fase não seja prejudicada, cita-se: evitar que a superfície do concreto fique seca, evitar incidência de insolação direta. A cura também poderá ser realizada com a utilização de película química de base acrílica, ou de base parafina caso a superfície não receba acabamento (pintura) posterior.

**Figura 36 – Aplicação manual**

**Figura 37 – Aplicação por jateamento**

**Figura 38 – Acabamento superficial com desempenadeira metálica**

**Figura 39 – Aplicação de cura sobre o reparo**


### 3.4 REALCALINIZAÇÃO DO CONCRETO

Tendo em vista a profundidade de carbonatação observada em grande parte dos elementos estruturais comprometidos, bem como visando aumentar a vida útil da OAE, a CONTRATADA deverá aplicar solução realcalinizadora nas superfícies dos elementos estruturais existentes: muros de contenção e face inferior das lajes (após demolições previstas).

Estima-se uma área de 237 m<sup>2</sup> para as lajes e 138 m<sup>2</sup> para os muros de contenção.

A aplicação do produto deverá ocorrer antes da concretagem dos respectivos elementos.

A solução deverá ser composta por componente único e a penetração do sistema dentro do concreto ocorre por absorção capilar e difusão natural. Ref.: Realc – MC Bauchemie.

**Quadro 4** – Características da solução realcalinizadora de concretos carbonatados por absorção e difusão

<b>Característica</b>	<b>Valor</b>	<b>Observações</b>
Densidade	1,02 kg/L	NBR 13278:2005
Consumo	150 ml/m <sup>2</sup>	Por demão – necessário 5 demãos
Intervalo entre demãos	30 minutos	Após a secagem ao toque
pH	12 - 14	

Fonte: Realc (MC Bauchemie)

### 3.4.1 Aplicação

As superfícies a serem tratadas deverão estar limpas e livres de sujeira, óleos, produtos de cura, eflorescência ou outros materiais estranhos com jateamento de água com pressão entre de 400 e 500 bar.

Esse hidrojateamento deverá ser executado antes da aplicação da solução realcalinizadora, visando promover a abertura dos poros do concreto.

### 3.4.2 Realcalinização por Difusão Natural

O produto deverá ser aplicado diretamente sobre o concreto carbonatado em no mínimo cinco demãos com consumo de 150 g/m<sup>2</sup> em intervalos de aproximadamente 30 minutos (consumo total de 750 g/m<sup>2</sup>).

O produto deverá ser aspergido sobre a superfície com um pulverizador costal (spray), pintado com trincha ou espalhado com vassoura de pelo de cerdas flexíveis em superfícies horizontais. Quando aplicado em superfícies irregulares, o agente realcalinizador deverá ser espalhado sobre a superfície para que nenhum empoçamento seja visível.

Assim que as cinco demãos do produto começarem a secar (aproximadamente 1 hora), umedecer levemente a superfície com água limpa para ajudar a penetração dos eletrólitos alcalinos no substrato do concreto. É importante que o substrato com aplicação do realcalinizador seja mantido úmido em toda a superfície através de cura úmida por um período de 48 horas, aspergindo água por no mínimo 3 vezes ao dia.

Aguardar 10 dias no mínimo para aplicar qualquer outro produto sobre a superfície tratada com a solução realcalinizador, por exemplo, o aditivo cristalizante e pintura.

## 3.5 PINTURA DE PROTEÇÃO

### 3.5.1 Revestimento dos Elementos em Concreto



Após o término dos serviços de recuperação e reforço estrutural dos viadutos, a CONTRATADA deverá ser aplicar pintura de proteção sobre todas as faces externas dos elementos em concretos dos viadutos, exceto na face superior das lajes.

A pintura deverá proteger a estrutura contra os agentes agressivos, como os íons cloretos, gás carbônico, fuligem e a chuva ácida, e suprir a deficiência e/ou apresentar equivalência do cobrimento do concreto.

### 3.5.1.1 Pintura na Cor Branca

Nas faces laterais e inferiores das lajes e nos muros de contenção, a pintura deverá ser na cor branca. Estima-se uma área total de 390 m<sup>2</sup>.

Deverá ser aplicada resina de proteção superficial à base de poliuretano, bicomponente, de alto desempenho, na cor branca, com espessura final seca mínima de 160 µm. (Ref.: Color Flair Vision – MC Bauchemie ou equivalente tecnicamente).

**Quadro 5** – Características do sistema de proteção superficial de alto desempenho, pigmentado, anti-grafite para faces laterais e inferiores, guarda-corpos e guarda-rodas

Característica	Valor	Observações
Densidade	1,21 kg/L	NBR 13278:2005
Tempo de trabalhabilidade	60 minutos	20 °C e 50 % de umidade relativa
Consumo	150 - 200 g/m <sup>2</sup>	Por demão. São necessárias duas demãos – base e acabamento
Proporção de mistura	10(A) : 3,5(B)	Base(A): Endurecedor(B)
Teor de sólidos	49,7%	Em volume
Tempo de secagem	4 horas	Secagem ao toque
	7 dias	Resistência – limpeza da pichação
Resistências	677 metros	Difusão de CO <sub>2</sub> – espessura seca de 154µm
	0,81 metros	Difusão ao vapor d'água - espessura seca de 154µm
	6 horas	Chuva
Tempo entre demãos	4 - 12 horas	à 20°C
	3 72 horas	à 30°C
Condições de aplicação	≥ 8 ≤ 40°C	Temperatura do ar e do substrato
	≥ 15 ≤ 25°C	Temperatura do material
	≤ 80%	Umidade Relativa

Fonte: MC-Color Flair Vision (MC-Bauchemie)

#### 3.5.1.1.1 Preparação do Substrato

Todos os substratos deverão estar limpos e livres de partículas soltas, poeira, óleos, nata de cimento e outros agentes contaminantes.

O substrato deverá possuir uma resistência ao arranque maior do que 1,5 MPa e estar seco antes da aplicação da pintura de proteção.

#### 3.5.1.1.2 Aplicação

A pintura deverá ser composta por dois componentes: base e endurecedor, os quais deverão ser fornecidos em embalagens pré-dosadas. Antes da aplicação, ambos os componentes deverão ser misturados usando um equipamento de baixa rotação até a completa homogeneização. Após a mistura, a tinta deverá ser vertida em um recipiente limpo e misturado novamente.

Após a completa mistura, a tinta deverá ser aplicada com rolo ou por pulverização, sobre o substrato.

Deverá ser aplicada 2 demãos, considerando taxa de aplicação de 175 g/m<sup>2</sup> por demão, conforme indicações do fabricante.

A aplicação não deverá ser realizada sob ou na iminência de chuva e com umidade elevada. Pinturas frescas deverão ser protegidas da pichação durante 7 dias.

Brasília, 4 de outubro de 2021.



**RONALDO OLIVEIRA DE ALMEIDA**

Engenheiro Civil

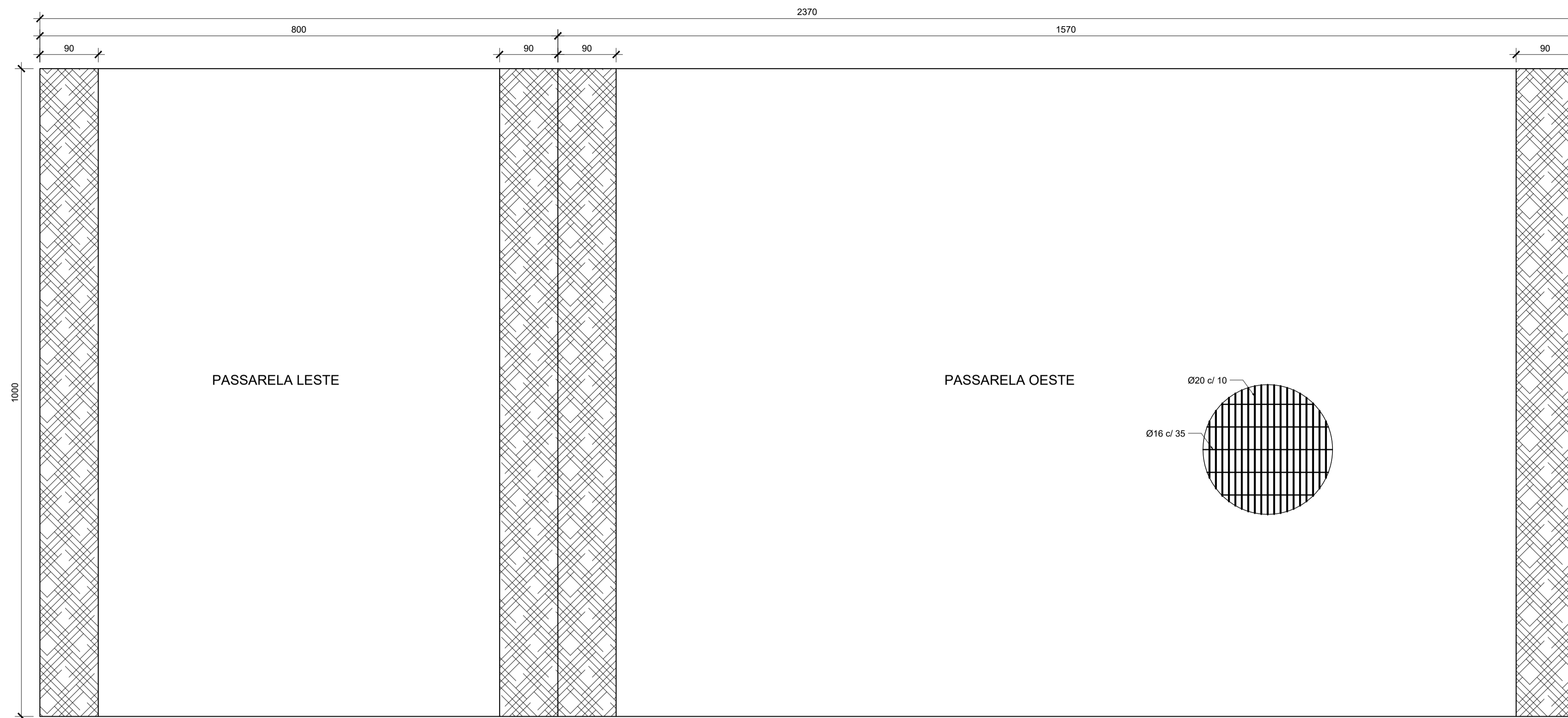
CREA 5.068.890.409/D-SP

Mat.: 973.173-3

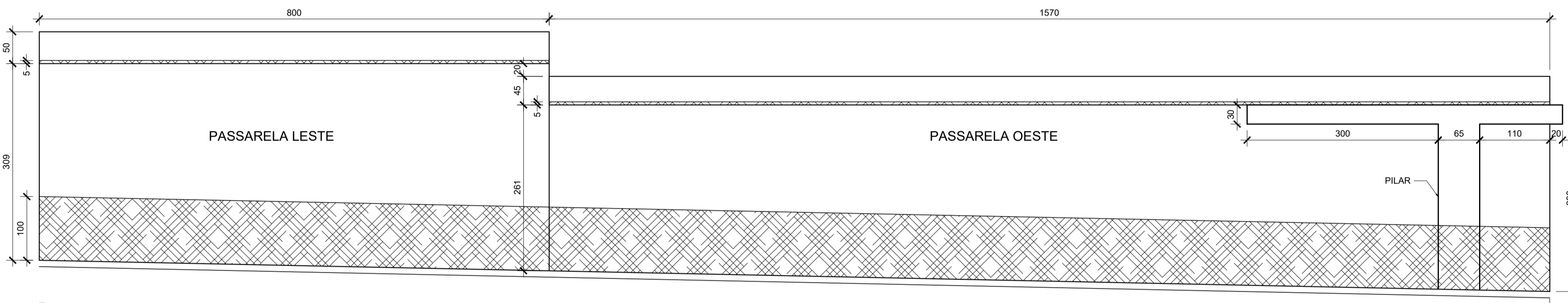
UGP-OAE/DETEC/DE/NOVACAP

**NORMAS DE REFERÊNCIA**

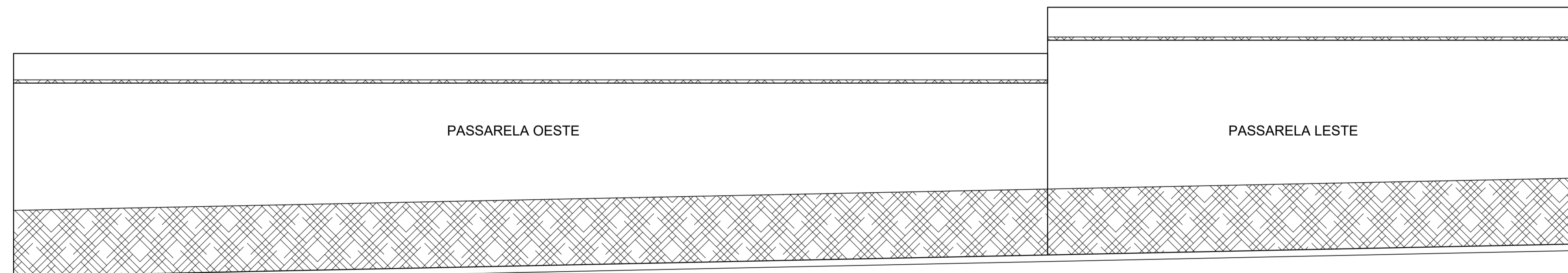
<b>NORMA</b>	<b>TÍTULO</b>
<b>CONCRETO ARMADO</b>	
ABNT NBR 6118/2014	Projeto de estruturas de concreto - Procedimento
ABNT NBR 12655/2015	Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento
ABNT NBR 5738/2015	Concreto – Procedimento para moldagem e cura dos corpos de prova.
ABNT NBR NM 67/1998	Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone e ensaios de compressão.
ABNT NBR 5739/2007	Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos.
ABNT NBR 14931	Execução de estruturas de concreto - Procedimento
ABNT NBR 7480/2007	Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado - Especificação
ABNT NBR 7212/2012	Execução de concreto dosado em central — Procedimento
ABNT NBR 7481/1990	Tela de aço soldada - Armadura para concreto
ABNT NBR 5732/1991	Cimento Portland comum
ABNT NBR 15146-1:2011	Controle tecnológico de concreto — Qualificação de pessoal - Parte 1: Requisitos gerais
ABNT NBR 15146-2:2011	Controle tecnológico de concreto — Qualificação de pessoal. Parte 2: Pavimentos de concreto
ABNT NBR 15146-3:2012	Controle tecnológico de concreto — Qualificação de pessoal. Parte 3: Pré-moldado de concreto
ABNT NBR 11578/1991 - Versão Corrigida 1997	Cimento Portland composto
ABNT NBR 7222/2011	Argamassa e concreto – Determinação da resistência à tração por compressão diametral de corpos-de-prova cilíndricos.
NBR 8953/1992	Concreto para fins estruturais – Classificação por grupos de resistência – Classificação
NBR 8681/2003	Ações e segurança nas estruturas – Procedimento
NBR 10839/1989	Execução de obras de arte especiais em concreto armado e protendido – Procedimento
NBR 12654/1992	Controle tecnológico de materiais componentes de concreto – Procedimento
DER-SP ET-DE-B00/001	Sondagens - Especificação Técnica
NBR 6484:2001	Solo - Sondagens de simples reconhecimento com SPT - Método de ensaio
<b>CÓDIGOS INTERNACIONAIS</b>	
CEB – Bull 243	CEB – Bull 243 – Strategies for testing and assessment of concrete structures – 1998
NP EN 1504-1 a EN 1504-10	Normalização Europeia no Âmbito da Reparação
ACI RAP Bulletin	Field Guide to concrete repair application procedure
D1.5 – AWS	(American Welding Society)



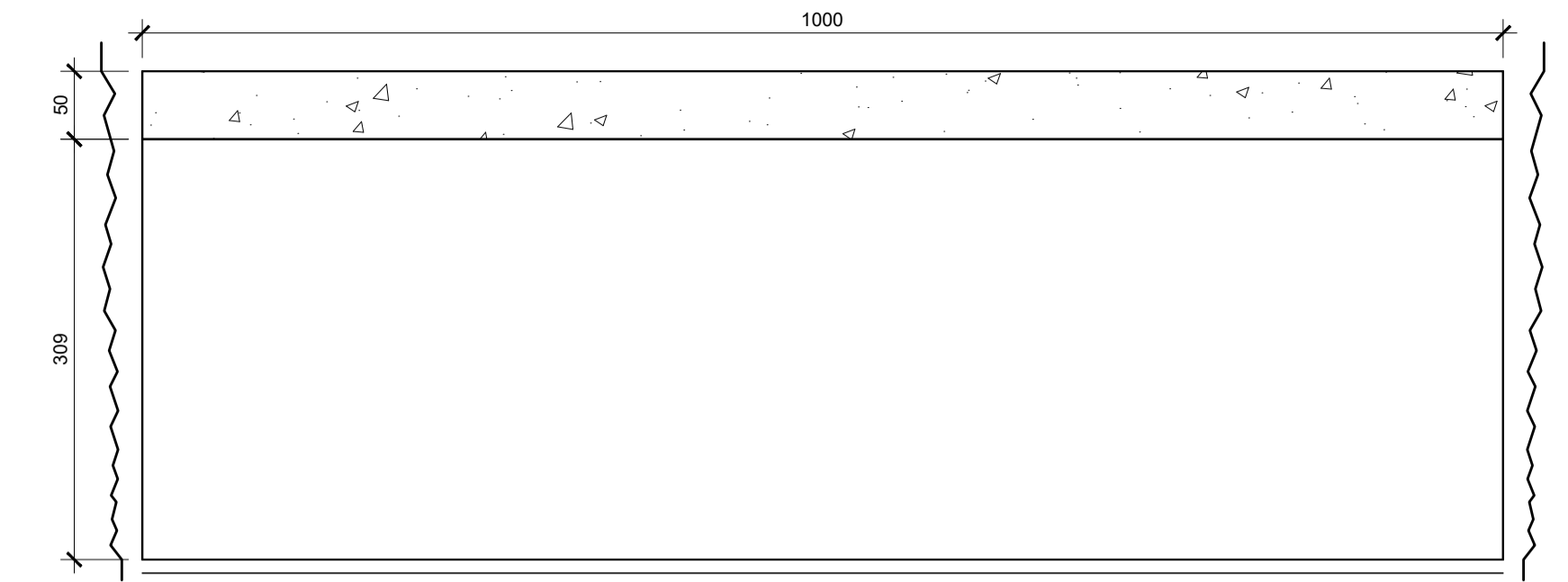
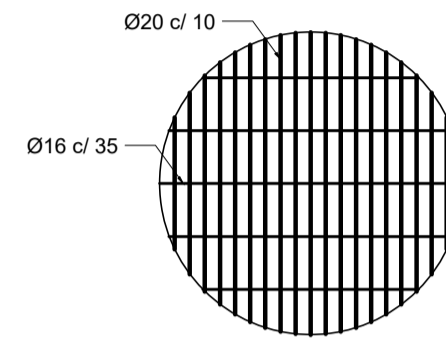
PASSARELAS LESTE E OESTE  
Vista Inferior  
ESC. 1/50



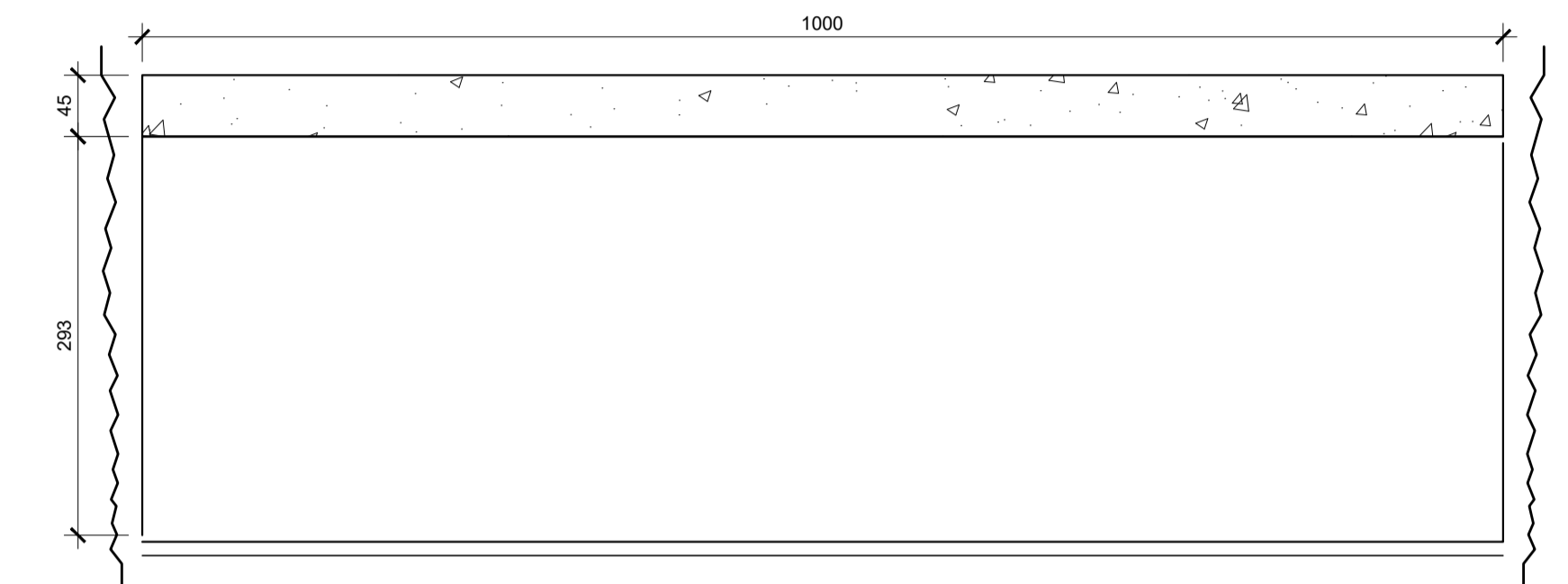
PASSARELAS LESTE E OESTE  
Vista Lateral Norte  
ESC. 1/50



PASSARELAS LESTE E OESTE  
Vista Lateral Sul  
ESC. 1/50



PASSARELA LESTE  
Corte Transversal  
ESC. 1/50



PASSARELA OESTE  
Corte Transversal  
ESC. 1/50

ARMADURA EXPOSTA /  
DESPLACAMENTO CONCRETO

- ARMADURA EXPOSTA / DESPLACAMENTO CONCRETO
- LAJE: 36 m<sup>2</sup>
  - MURO CONTENÇÃO / PILAR: 47,4 m<sup>2</sup>

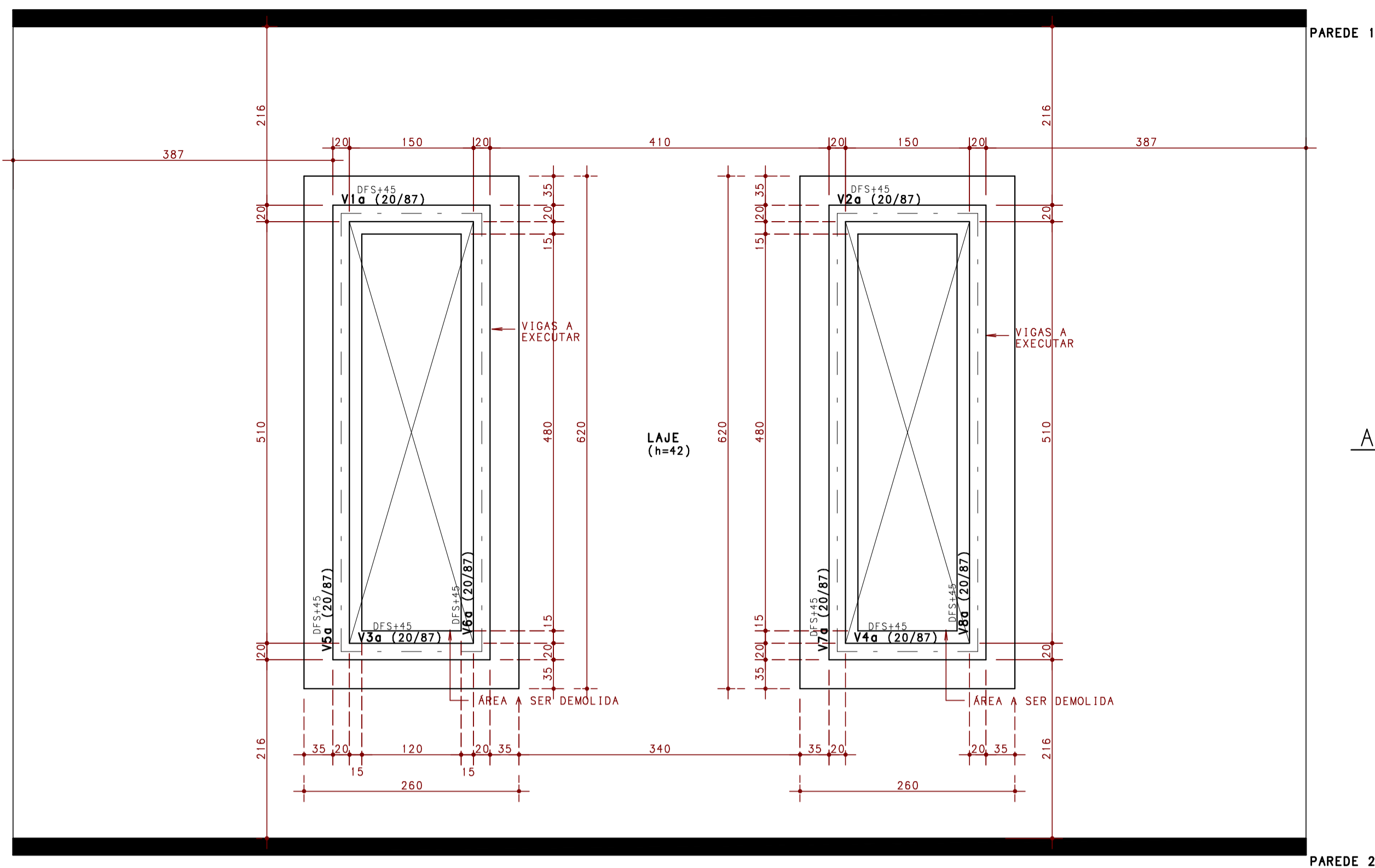
03				
02				
01				
00	EMISSÃO INICIAL	04/10/2021	RONALDO	RONALDO
REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	DESENHISTA	RESPONSÁVEL

SETOR: RA - I (PLANO PILOTO)  
 ENDEREÇO: QUADRA 05, SETOR COMERCIAL SUL  
 PROPRIETÁRIO: ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DE BRASÍLIA  
 AUTOR DO PROJETO: RONALDO OLIVEIRA DE ALMEIDA ART: XXXXX

PROPRIETÁRIO  
 AUTOR DO PROJETO: *R. Almeida* RONALDO OLIVEIRA DE ALMEIDA CREA: 5068890409/D-SP  
 RESP. TÉCNICO

	TÍTULO:	LEVANTAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	<b>STR</b> <b>001</b> <b>REV.00</b>
	NOME DO PROJETO:	REQULIFICAÇÃO DA QUADRA 05 DO SETOR COMERCIAL SUL	
	CONTEÚDO:	PASSARELAS LESTE E OESTE - VISTAS E DETALHES	
Nº DO PROJETO:	DATA DE EMISSÃO:	ESCALA:	NOME ELETRÔNICO DO ARQUIVO:
PROJ-DE-SCS-QD05	04/10/2021	INDICADA	PROJ-DE-SCS-LEV-001-PAT-GER-R00



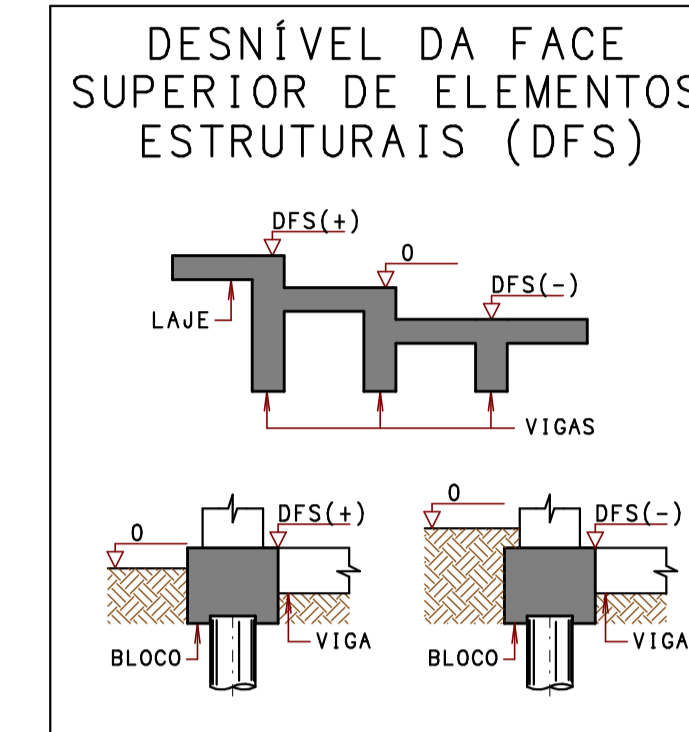


PAREDE 1

PAREDE 2

**IMPORTANTE:**

- ESSE PROJETO CONSIDEROU O CIADUTO COMO SIMPLEMENTE ARMADO, SEM ARMADURAS ATIVAS. QUALQUER CONSTATAÇÃO NO LOCAL QUE DIVIRJA DESTA PREMISSE DEVE SER COMUNICADA AO PROJETISTA E OS TRABALHOS DEVEM SER INTERROMPIDOS IMEDIATAMENTE.
- MANTER TODO O VIADUTO ESCORADO ADEQUADAMENTE DURANTE O TRABALHO DE CORTE DA LAJE PARA CRIAÇÃO DAS ABERTURAS E EXECUÇÃO DAS VIGAS/BANCOS.
- AS ARMADURAS DA LAJE DO VIADUTO DEVEM SER PRESERVADAS PARA QUE SEJAM INCORPORADAS NA SEÇÃO DAS NOVAS VIGAS QUE SERÃO EXECUTADAS. VER DETALHAMENTO DAS VIGAS.
- DEVE SER UTILIZADA PONTE DE ADERÊNCIA ADEQUADA PARA LIGAÇÃO DA ESTRUTURA NOVA COM A ANTIGA. DEVE SER CONTRATADO TECNÓLOGO PARA ESPECIFICAÇÃO E ACOMPANHAMENTO



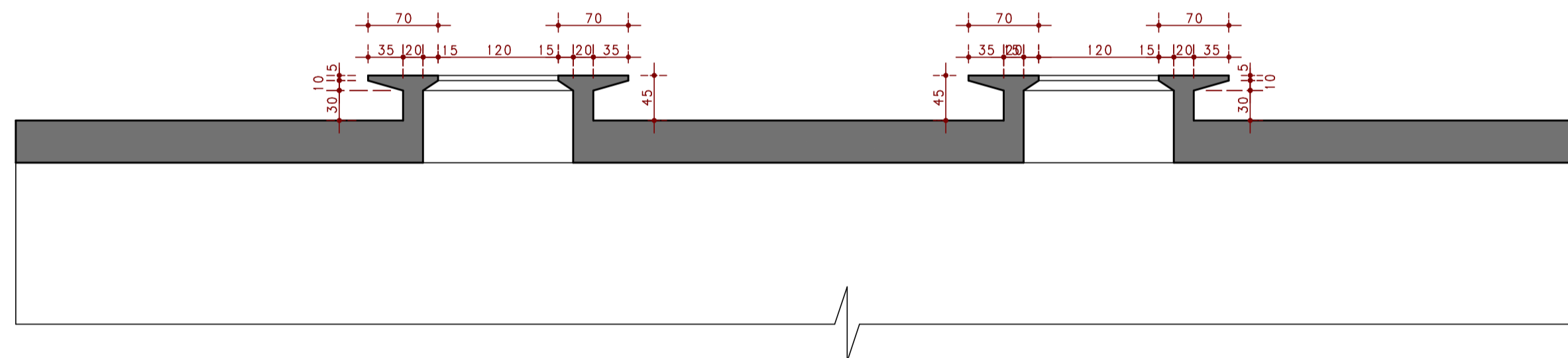
**QUANTITATIVOS DO PAVIMENTO**

VOLUME DE CONCRETO (M3)		ÁREA DE FÔRMA (M2)	
DEMOLIÇÃO	8.78	DEMOLIÇÃO	N/A
VIGAS	7.59	VIGAS	70.0

**LEGENDA DE SOMBREADO**

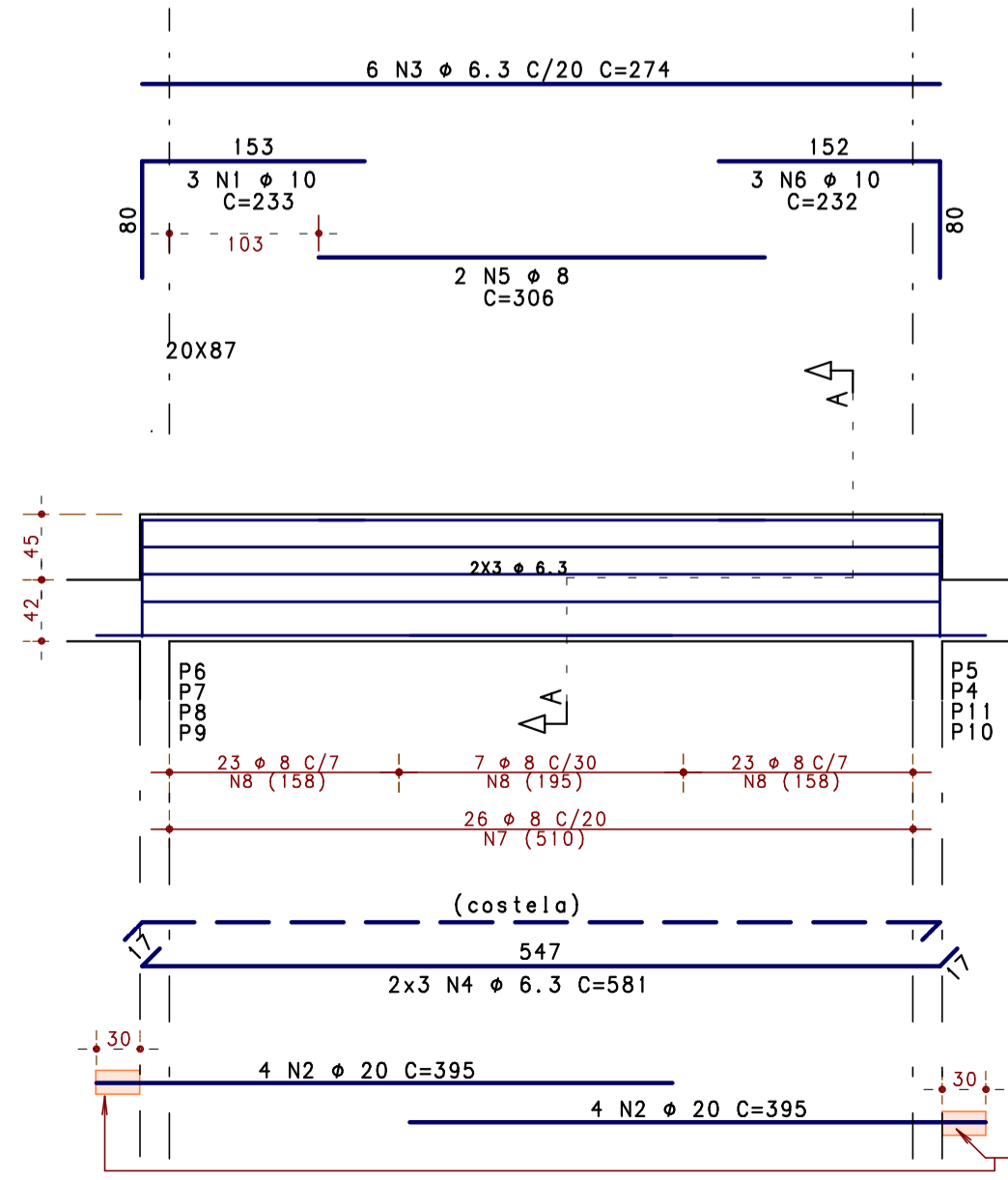
□ ÁREA DE INTERVENÇÃO - DEMOLIÇÃO E CONSTRUÇÃO DE VIGAS

**FÔRMA - VIADUTO COM ALTERAÇÃO ESTRUTURAL**  
ESC 1:50

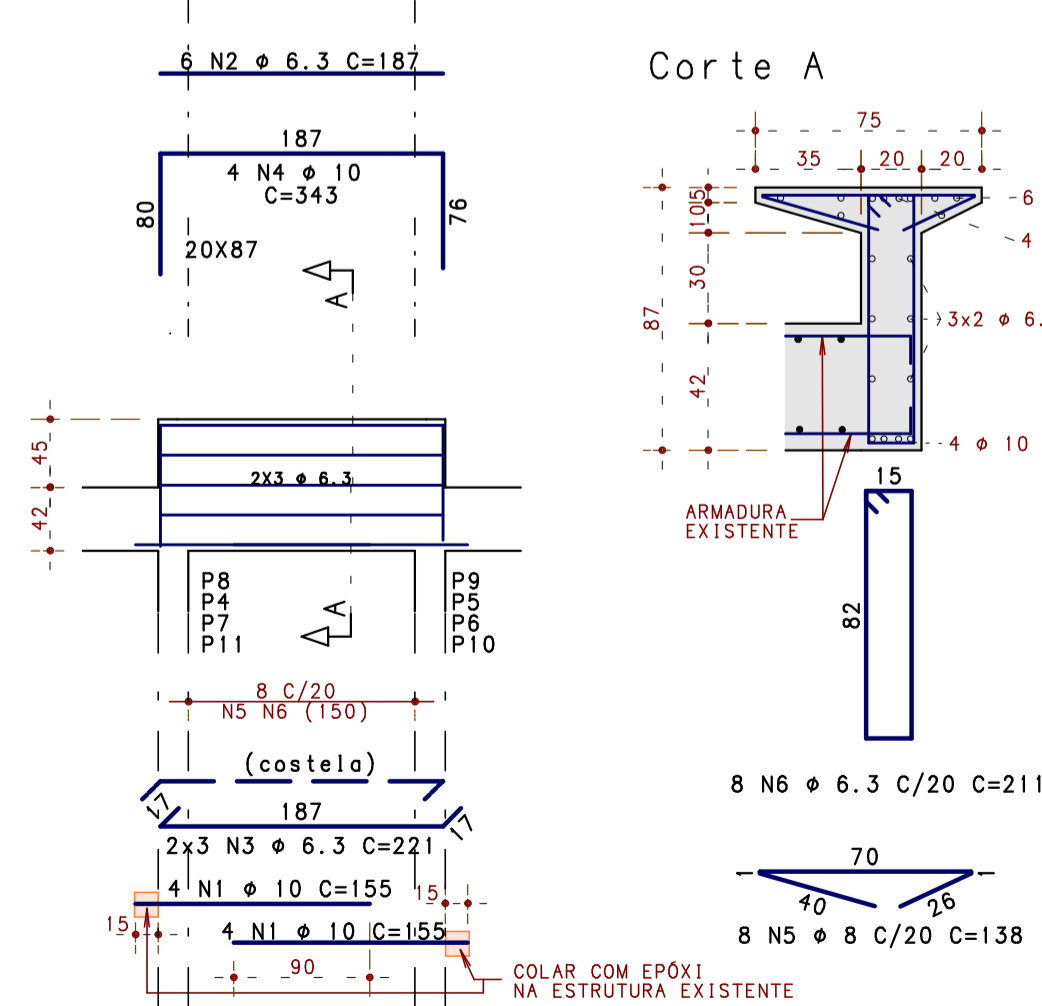


**CORTE A-A**  
ESC 1:50

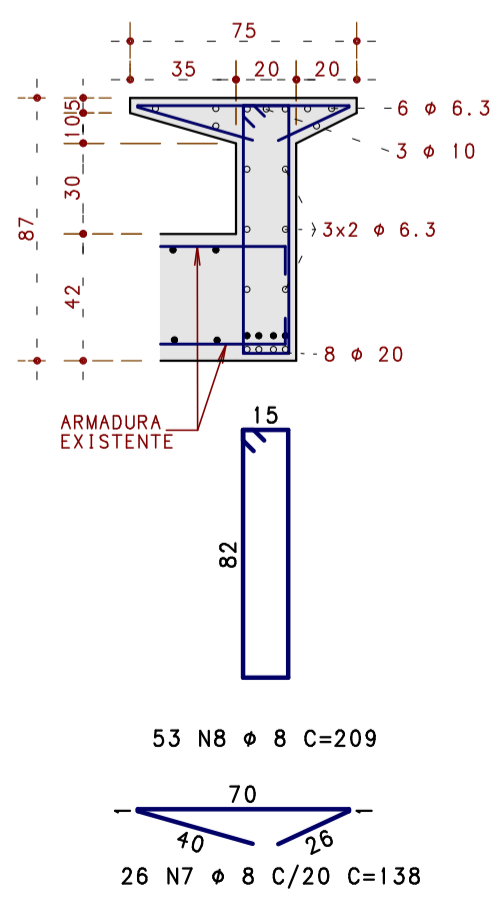
**V6=V5=V7=V8**



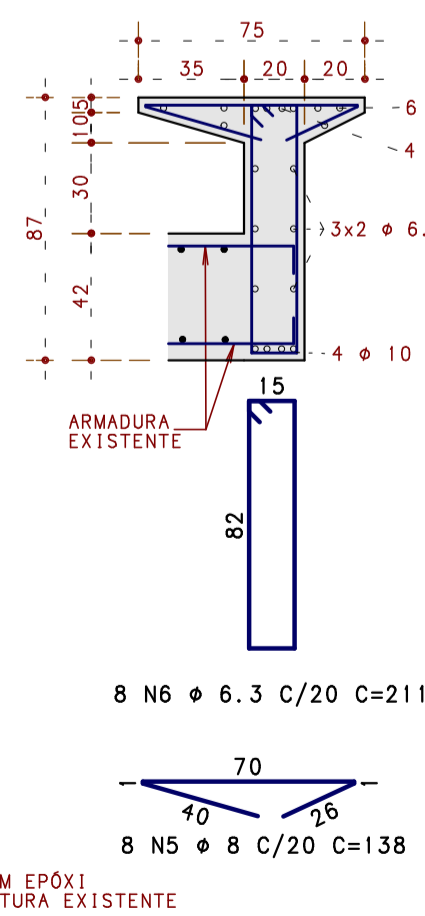
**V4=V1=V2=V3**



**Corte A**



**Corte A**



ACO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	UNID	TOTAL
		mm		m	cm	cm
<b>V4=V1=V2=V3 (X4)</b>						
50A	1	10	32	155	4960	
50A	2	6.3	24	187	4488	
50A	3	6.3	24	221	5304	
50A	4	10	16	343	5488	
50A	5	8	32	138	4416	
50A	6	6.3	32	211	6752	
<b>V6=V5=V7=V8 (X4)</b>						
50A	1	10	12	233	2796	
50A	2	20	32	395	12640	
50A	3	6.3	24	274	6576	
50A	4	6.3	24	581	13944	
50A	5	8	8	306	2448	
50A	6	10	12	232	2784	
50A	7	8	104	138	14352	
50A	8	8	212	209	44308	

RESUMO DE AÇO			
ACO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	371	91
50A	8	655	259
50A	10	160	99
50A	20	126	312
Peso Total 50A =			760 kgf

**NOTAS:**

- CARGAS E SOBRECARGAS TÍPICAS DE PROJETO - DE ACORDO COM A NBR-6120:2000
  - MÓDULO DE ELASTICIDADE MÍNIMO: DE ACORDO COM A NBR-6118/2014
  - COBRIMENTO DA PECAS ESTRUTURAIS DE ACORDO COM A NBR-6118:2014
  - ADOTAR AS CONTRA-FLECHAS INDICADAS NAS FORMAS. NA AUSÊNCIA ADOTAR L/600 (L=MAIOR VÃO)
  - RETIRADA DE FORMAS
    - FUNDO DE VIGAS = 07 DIAS (REESCORAR)
    - LATERAIS DE VIGAS = 03 DIAS
    - PILARES = 03 DIAS
    - PAINEL DE LAJES = 07 DIAS (REESCORAR)
  - PLANO DE REESCORAMENTO
- | TEMPO DECORRIDO APÓS A CONCRETAGEM (DIAS) | PERCENTUAL DE REESCORAMENTO A SER MANTIDO |
|---|---|
| 0   | 100% REESCORAMENTO                        |
| 7   | 75% REESCORAMENTO                         |
| 14  | 50% REESCORAMENTO                         |
| 21  | SEM REESCORAMENTO                         |
| 28  | SEM REESCORAMENTO                         |
- O CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO DEVERÁ SER RIGOROSO E MAPEADO, COM AMOSTRAGEM TOTAL.
  - CASO SEJA NECESSÁRIO A REALIZAÇÃO DE JUNTA DE CONCRETAGEM POR INTERRUPTÃO DE LANÇAMENTO, CONSULTAR O CALCULISTA PARA DETALHES DE LOCALIZAÇÃO E TRATAMENTO DA MESMA.
  - NÃO EXECUTAR FURROS PARA PASSAGEM DE INSTALAÇÕES E TUBULAÇÕES EMBUTIDAS SEM CONSULTAR O CALCULISTA.
  - A EXECUÇÃO DA ESTRUTURA DEVERÁ SER ACOMPANHADA DOS DESENHOS DE ARQUITETURA. CONFERIR MEDIDAS.
  - NENHUMA ALTERAÇÃO NO PROJETO ESTRUTURAL PODERÁ SER EFETUADA SEM A AUTORIZAÇÃO DO PROJETISTA.
  - ALTERAÇÕES NA DESTINAÇÃO DA ESTRUTURA OU PARTE DA MESMA DEVEM SER RELATADAS AO PROJETISTA.

**ESPECIFICAÇÕES**

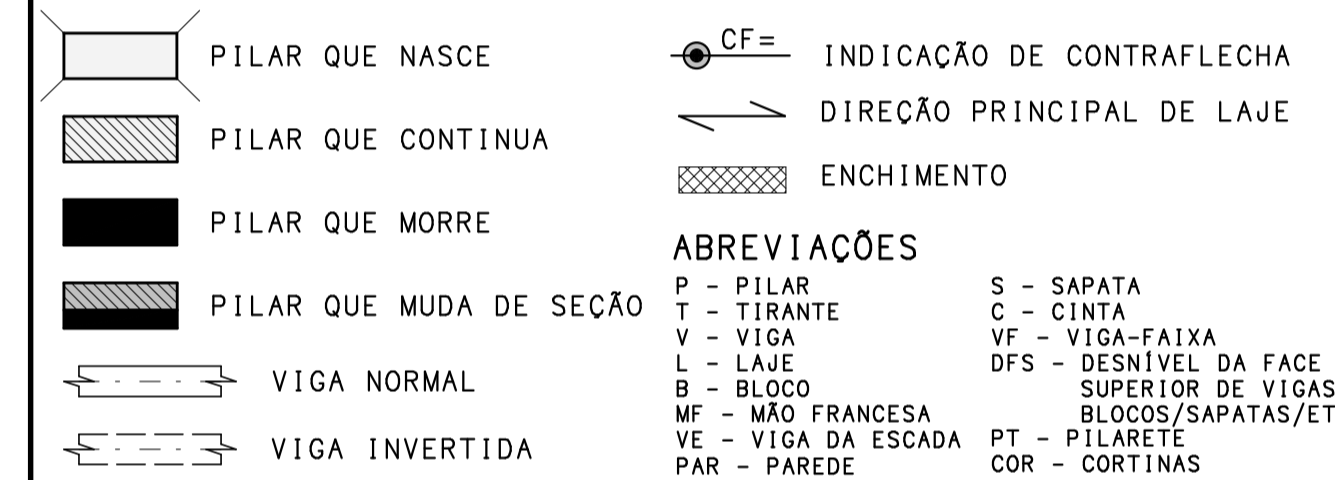
**CONCRETO**  
 PILARES - FCK = 30 MPa  
 VIGAS - FCK = 30 MPa  
 BLOCOS/SAPATAS - FCK = 30 MPa  
 DEMAIS ESTRUTURAS - FCK = 30 MPa  
 RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO MAX (CA) = 0.60  
 RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO MAX (CP) = 0.55  
 (E NECESSÁRIO O CONTROLE RIGOROSO DE MEDIDAS GARANTIDO PELO USO DE ESPACADORES) (CONSIDERADA CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL II - TABELA 6.1 DA NBR 6118:2014)

**COBRIMENTOS DE ARMADURA**  
 PILARES E VIGAS: 2.5 CM  
 LAJES/ESCADAS: 2.0 CM  
 ELEMENTOS DE FUNDAÇÃO: 5.0 CM  
 CONTENÇÕES/BALDRAMES: 3.0 CM  
 RESERVATÓRIOS/PISCINAS: 3.0 CM  
 PILAR ENTERRADO: 4.5 CM

**EXECUÇÃO:**

TODAS AS INTERFERÊNCIAS DO PROJETO ESTRUTURAL COM OS DEMAIS PROJETOS, ASSIM COMO AS COTAS E OS NÍVEIS DAS FORMAS, DEVERÃO SER VERIFICADAS E ACEITAS PELO RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA OU PELO RESPONSÁVEL PELA COMPATIBILIZAÇÃO.

**CONVENÇÕES:**



**NORMAS ADOTADAS:**

- NBR 6118:2014 - PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO - PROCEDIMENTO
- NBR 6120:2000 - CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICAÇÕES
- NBR 6123:2013 - FORÇAS DEVIDAS AO VENTO EM EDIFICAÇÕES
- NBR 8681:2004 - AÇÕES E SEGURANÇA NAS ESTRUTURAS
- NBR 14931:2003 - EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO
- NBR 12655:2015 - CONCRETO - PREPARO, CONTROLE E RECEBIMENTO
- NBR 15575:2014 - EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS - DESEMPENHO
- NBR 14432:2001 - EXIGÊNCIAS DE RESIST. AO FOGO DE ELEMENTOS CONSTRUTIVOS DE EDIF.
- NBR 15421:2006 - PROJETO DE ESTRUTURAS RESISTENTES A SISMOS

10			
09			
08			
07			
06			
05			
04			
03			
02			
01			
00	EMISSÃO INICIAL	06/10/2021	CHLF
REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	DESENHISTA RESPONSÁVEL

SETOR: PLANO PILOTO - RA I

ENDEREÇO: SCS QUADRA 5

PROPRIETÁRIO: SEDUH

AUTOR DO PROJETO: CARLOS HENRIQUE LINHARES FEIJÃO

PROPRIETÁRIO

AUTOR DO PROJETO: CARLOS HENRIQUE LINHARES FEIJÃO CREA: 9422/D-DF

RESP. TÉCNICO

TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO

NOME DO PROJETO: REFORMA VIADUTO SCS

CONTEÚDO: FÔRMA E ARMADURA - DEMOLIÇÃO E CRIAÇÃO DE VIGAS

PROJETO: PROJ-DE-SCS

DATA DE EMISSÃO: 06/10/2021

ESCALA: 1:50

NOME ELETRÔNICO DO ARQUIVO: PROJ-DE-SCS-STR-001-TER-VIG-000

SIGLA / NÚMERO / REVISÃO: STR 01 REV.00