



# MEMORIAL DESCRITIVO

Ponte Rio do Poncho - Centro

## Resumo

O presente memorial descritivo é parte integrante do projeto da infraestrutura e mesoestrutura da ponte em concreto armado no centro da localidade de Rio do Poncho. A superestrutura de laje e vigas pré-fabricadas, fabricadas conforme as exigências Defesa Civil de Santa Catarina serão fornecidas por empresas terceirizada.

Édio Schmitz Ávila – CREA 038443/8

[edioavila@gmail.com](mailto:edioavila@gmail.com)



# Memorial Descritivo

Projeto dos encontros da ponte do centro do Rio do Poncho – SB264

Data:05/02/2024

## Sumário

1	OBJETIVO .....	4
2	Generalidades.....	4
2.1	Superestrutura.....	4
2.2	Mesoestrutura .....	4
2.3	Infraestrutura .....	4
2.4	Cimento .....	4
2.5	Agregado Miúdo .....	4
2.6	Agregado Graúdo.....	4
2.7	Água.....	5
2.8	Aditivo .....	5
2.9	Concreto Moldado “in loco” .....	5
2.10	Mistura e Amassamento .....	5
2.11	Transporte, Preparo da Superfície e Lançamento .....	5
2.12	Adensamento .....	6
2.13	Cura e Proteção do Concreto .....	6
2.14	Reparos no Concreto .....	6
2.15	Formas.....	6
2.16	Aços .....	7
2.17	Emendas.....	7
2.18	Armaduras .....	7
2.19	Sinalização .....	7
2.20	Observações .....	7
3	Dados Gerais.....	8
3.1	Localização.....	8
3.2	Descrição .....	8
3.3	Justificativa da Solução Adotada.....	8
4	Ações.....	9
4.1	Cálculo das Cargas: .....	9
4.1.1	Cálculo das cargas permanentes em cada encontro: .....	9
4.1.2	Cálculo das cargas móveis em cada encontro: .....	9
4.1.3	Cálculo das Cargas horizontal.....	10
4.1.4	Total de cargas .....	10
5	Encontros.....	10



# Memorial Descritivo

Data: 05/02/2024

Projeto dos encontros da ponte do centro do Rio do Poncho

---

5.1	Descrição do Terreno .....	10
5.2	Seção Vertical do Terreno .....	11
5.3	Geometria .....	11
5.4	Esquema das Fases .....	12
5.5	Resultado das Fases .....	12
5.6	Combinações .....	13
5.7	Descrição da Armadura .....	14
5.8	Verificação Geométrica e de Resistência .....	14
5.9	Verificações de Estabilidade (Círculo de deslizamento Desfavorável) .....	18
6	Resumo do Quantitativo .....	19



# Memorial Descritivo

Projeto dos encontros da ponte do centro do Rio do Poncho – SB264

Data:05/02/2024

---

## 1 OBJETIVO

O objetivo do projeto é apresentar o dimensionamento estrutural da mesoestrutura e infraestrutura uma ponte em concreto armado na SB 264, sobre o Rio do Poncho, no centro da localidade do Rio do Poncho município de São Bonifácio. Esta ponte é formada de um vão de 25,00 metros de comprimento apoiados em dois encontros.

## 2 GENERALIDADES

### 2.1 SUPERESTRUTURA

A superestrutura será pré-moldada, conforme o tipo utilizado pela Defesa Civil. Consta de quatro vigas pré-moldadas tipo perfil “I” de 110 cm de altura coberta por um tabuleiro de lajes pré-moldadas e recobertas com uma laje de 10 cm de concreto armado moldada em loco.

### 2.2 MESOESTRUTURA

Formada de um apoio central sólido e dois encontros nas extremidades servindo de apoio. Para fazer a ligação a superestrutura será apoiada em placas de Neoprene colocadas no topo dos apoios da mesoestrutura.

### 2.3 INFRAESTRUTURA

As fundações foram projetadas de acordo com parâmetros estipulados para o solo, visto que o projeto original não apresenta ensaios in situ ou laboratoriais, como por exemplo, a sondagem do solo. Portanto, foram executadas fundações do tipo superficiais, constituídas por sapatas assentadas sob um maciço composto por blocos de rocha compactados.

### 2.4 CIMENTO

Será empregado o do tipo Portland comum ou pozolânico classe 32 de acordo com as prescrições da NBR-5732 (comum) e NBR-5736 (pozolânico) da ABNT. Será recusado quando a embalagem original estiver danificada no transporte ou quando apresentar sinais de início de hidratação (empedramento).

### 2.5 AGREGADO MIÚDO

Areia quartzosa, com dimensão igual ou inferior a 4,8 mm, atendendo aos requisitos de granulometria, porcentagem máxima de argila, materiais orgânicos, mal pulverulentos e ensaio de qualidade deverão ser os constantes na NBR-7211 da ABNT.

### 2.6 AGREGADO GRAÚDO

Os agregados a serem usados não deverão conter materiais deletérios e não deverão ser reativos. Serão dispensados destes ensaios os materiais que tiverem uso consagrado.

A estocagem será feita evitando a contaminação de material estranho entre dois agregados de tipo e procedência diferente, conservando sua composição granulométrica original.

## 2.7 ÁGUA

Doce, limpa e isenta de substâncias estranhas e nocivas como silte, óleo, sais ou matéria orgânica em proporção que comprometa a qualidade do concreto. Poderá ser submetida à análise de laboratório em obediência ao especificado na NBR 6118, da ABNT, item 8.1.3.

## 2.8 ADITIVO

O uso será restrito a casos especialmente necessários sob autorização e orientação da fiscalização. Quando isso ocorrer, observar rigorosamente as prescrições fabricante e realizar ensaio de laboratório para determinar teor e eficiência.

## 2.9 CONCRETO MOLDADO “IN LOCO”

O traço será determinado por método racional devendo ser aceito pela fiscalização. A dosagem deverá resultar um produto final homogêneo com argamassa trabalhável e compatível com dimensões, finalidade, disposição e densidade de armadura dos elementos estruturais assim como com formas de transporte e adensamento, tudo de acordo com o estabelecido no item 8.3.1 da NBR-6118. O traço somente poderá ser aplicado após sua aprovação por escrito pela fiscalização. O controle tecnológico a ser adotado para o cálculo do traço de concreto será o controle sistemático rigoroso.

## 2.10 MISTURA E AMASSAMENTO

Somente será admitido o processo mecânico. O tempo de mistura, contado a lançamento de todos os componentes, será de dois minutos e meio, reservar a fiscalização o direito de aumentá-lo, caso o concreto, a ser moldado no não demonstre homogeneização adequada.

- ✓ *O concreto descarregado da betoneira terá composição e consistência uniforme todas as suas partes e nas diversas descargas.*
- ✓ *Não será admitido o concreto remisturado e/ou quando já tiver iniciado a pega.*
- ✓ *A mistura e homogeneidade deverão atender as ASTM C-94 e CRD-C55.*
- ✓ *A correção de água de amassamento em tempo quente deverá atender a NB-7212 e ACI-305.*
- ✓ *A tolerância de erros nas dosagens dos materiais deverá atender aos limites nível de controle tecnológico adotado nestas especificações.*
- ✓ *A fiscalização orientará em caso de dúvida.*

## 2.11 TRANSPORTE, PREPARO DA SUPERFÍCIE E LANÇAMENTO

A concretagem das peças moldadas no local somente será feita após a liberação pela fiscalização. O concreto deverá manter as características originais do traço liberado para uso, sob pena de rejeição da carga. Toda a superfície de terra onde o concreto for lançado, será compactada e isenta água empoçada, lama ou detrito. Solo menos resistente deve ser removido substituído por concreto magro ou por solo selecionado e compactado até a densidade da área vizinha. A superfície de solo será convenientemente saturada antes do lançamento. Superfície rochosa deverá estar limpa, isenta de óleo, água parada ou corrente, lama e detrito. Durante esta fase, serão tomadas precauções para prevenir a ação das intempéries.

## 2.12 ADENSAMENTO

O concreto moldado no local será vibrado mecanicamente por meio de vibradores de imersão com diâmetro compatível ou de parede, para obter a máxima compactação. O vibrador de imersão deverá operar verticalmente e a penetração será feita seu próprio peso. Evitar contato direto com a armadura e forma. A retirada de equipamento de dentro da massa deverá ser lenta, para não ocasionar a formação de vazios. A agulha deve penetrar (não mais que três quartos de seu comprimento) na camada recém lançada e também na anterior, enquanto esta não tiver inicializado o processo de pega, para assegurar boa união e homogeneidade entre as duas camadas e prevenir a formação de juntas frias, não devendo, porém, o comprimento da penetração ser superior ao da agulha. Serão tomadas todas as precauções para evitar a formação de ninhos, a alteração da posição da armadura, nem ocasionar quantidade excessiva de nata na superfície ou a segregação do concreto.

## 2.13 CURA E PROTEÇÃO DO CONCRETO

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto será protegido de chuvas torrenciais, agentes químicos, choque e vibração com intensidade tal que possam produzir fissuras na massa ou inaderência à armadura. A proteção contra a secagem prematura, evitando ou reduzindo os defeitos da retração por secagem e fluência, pelo menos durante os sete primeiros dias após o lançamento, deverá ser feita mantendo-se umedecida as superfícies de concreto. O tempo de cura poderá ser aumentado, de acordo com a natureza do cimento e da obra.

## 2.14 REPAROS NO CONCRETO

Em caso de necessidade, somente poderá ser feito por pessoal especializado. O local defeituoso será cortado com máquina pneumática ou elétrica, eliminando-se as partes soltas. A superfície deverá ficar rugosa preparada com apicoamento mecânico, jato de água de alta pressão ou jato de areia, independentemente de seu tamanho. Quando o reparo for feito em concreto, a superfície preparada deverá ser previamente saturada com água e o concreto deverá, preferencialmente ter o mesmo traço do concreto original.

## 2.15 FORMAS

Serão executadas rigorosamente conforme dimensões indicadas em projeto, com material de boa qualidade e adequado ao tipo de acabamento da superfície de concreto por ele envolvido. Deverão obedecer às Normas NBR-7190 e NBR-8800, respectivamente para estruturas de madeira e metálica. Antes do início da concretagem serão molhadas até a saturação, executados furos para escoamento do excesso de água e verificada a estanqueidade. As juntas serão vedadas e a superfície em contato com o concreto deverá estar isenta de impurezas prejudiciais à qualidade do acabamento. Os furos de escoamento da água serão vedados. O emprego de aditivos especiais, aplicados nas paredes internas das formas para facilitar a desforma, só poderá ser realizado mediante autorização da fiscalização e demonstrado pelo fabricante que seu emprego não introduz manchas ou alterações no aspecto exterior da peça.

Retirada de Formas e Escoramento

- ✓ Não deverá ocorrer antes dos seguintes prazos: (concreto armado) Face lateral 03 dias;
- ✓ Face inferior c/ pontalete bem encunhado 14 dias;
- ✓ Face inferior c/ pontalete 21 dias.

## 2.16 AÇOS

Para as armaduras, serão empregadas barras de aço de seção circular, de diversas bitolas do tipo CA-50 conforme indicado utilizadas conforme especificações e métodos da ABNT em vigor, os quais deverão ser aplicados integralmente e que são os seguintes:

NBR-6118 Cálculo e execução de obras de concreto armado—Procedimento;

NBR-7187 Projetos e execução de pontes de concreto armado e protendido;

## 2.17 EMENDAS

As emendas das barras das armaduras serão executadas por solda de topo (eletro fusão ou caldeamento) ou por justaposição, conforme indicação no projeto e deverá obedecer rigorosamente ao disposto no artigo 6.3.5. dá NBR-6188, para o tipo de emenda previsto pelo contratante, devendo o mesmo apresentar ao projetista, para aprovação, um plano de emenda em função das características locais.

## 2.18 ARMADURAS

A armadura concreta armada será executada de acordo com o projeto, observando-se estritamente as características do aço, número de camadas, dobramento, espaçamento e bitola dos diversos tipos de barras retas e dobradas, amarradas com arame preto no 16 ou 18. As barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado deverão obedecer às prescrições da NBR-7480/85. Antes e depois de colocada em posição, a armadura deverá estar perfeitamente limpa, sem ferrugem, pintura, graxa, terra, cimento ou qualquer outro elemento que possa prejudicar sua aderência ao concreto ou sua conservação.

## 2.19 SINALIZAÇÃO

Os serviços de sinalização deverão ser executados em obediência a resolução de no 666/86 do Conselho Nacional de Trânsito. A sinalização da obra será materializada através de um sistema de balizamento reflexivo e delineador. A sinalização, definitiva, vertical de advertência deverá seguir as recomendações o Volume II do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização Vertical de Advertência.

## 2.20 OBSERVAÇÕES

Para qualquer omissão nestas Especificações, deverão ser utilizadas as Especificações Gerais para Obras Rodoviárias/Obras de Arte do DNIT e/ou a Norma Técnica Brasileira pertinente ao item exigido. A Fiscalização poderá solicitar em qualquer item da obra o ensaio previsto em norma para sua posterior aceitação.

## 3 DADOS GERAIS

### 3.1 LOCALIZAÇÃO

Estrada SB 264, Centro da Localidade do Rio do Poncho – Área Rural – São Bonifácio/SC.

Coordenadas decimais: Lat. -28,012653º e Lon. -48.903442º

Comprimento da ponte = 25,00 m - Largura da ponte = 5,00 m.

Comprimento dos encontros = 11,00 m – Largura dos encontros = 3,30 m.

### 3.2 DESCRIÇÃO

A ponte sobre o Rio do Poncho situa-se na Estrada Geral do Rio do Poncho – SB 264 no centro da localidade do Rio do Poncho no município de São Bonifácio/SC e se desenvolve planimetricamente em linha reta e altimetricamente plana.

A extensão total no eixo da ponte é de 25,00 metros (m), dividida, tendo encontros nas extremidades como apoios. A largura total do estrado é de 5,00 m sendo assim subdividido: uma pista de rolamento de 4,20 m, e uma barreira (guarda-rodas) em ambos os lados de 40,00 centímetros (cm).

A superestrutura é formada de elementos em concreto pré-moldados, composta de lajes com espessura de 15 cm sobre vigas de 110 cm de altura simplesmente apoiadas, produzidas e fornecidas por empresa especializada e terão dimensões determinadas conforme projeto padrão da Defesa Civil de Santa Catarina. Acima desta laje, para unificar as peças, será acrescentada outra laje em concreto moldado no local, com 10 cm de espessura (ver projeto). As barreiras (guarda rodas) serão em concreto armado com altura de 80,00 cm, formando, em ambos lados, uma borda longitudinalmente a laje do estrado.

A mesoestrutura e infraestrutura são constituídas por dois pilares-paredes tipo “U”, servindo de encontros, em concreto armado apoiados em sapatas assentadas sob um maciço composto por blocos de rocha compactados.

Classe da obra: Trem Tipo classe 30 da NBR 7188.

A NBR 7188/2013 prevê para este local uma ponte de “Classe II: Pontes situadas em estradas de ligação secundárias, mas em que, atendendo a circunstâncias especiais do local, haja conveniência em se prever a passagem de veículos pesados”, porém, como é sabido que no local existe tráfego de caminhões com transporte de madeira eremos adotar para o presente trabalho foi o trem-tipo para pontes classe 45.

Concreto Estrutural utilizado: Infra e Mesoestrutura fck = 30 Mpa

### 3.3 JUSTIFICATIVA DA SOLUÇÃO ADOTADA

Não existe um posto fluviométrico na bacia do Rio do Poncho. Conforme publicação IPR – 715 – Manual de Hidrologia Básica para Estrutura de Drenagem do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte – DNIT não havendo como calcular a relação cota/descarga para a determinação do nível máximo de projeto é preferível usar diretamente o registro de uma marca de enchente excepcional nas proximidades da obra, quando há semelhante registro merecendo razoável confiança.



Para o projeto da ponte foi levado em consideração o nível d'água da maior enchente a qual ultrapassou o greide de pavimentação e em nível que colapsou a atual ponte.

Desta forma, a escolha da solução estrutural descrita anteriormente resultou do exame do local de implantação da ponte, buscando uma estrutura exequível, funcional, segura, econômica e também aspectos arquitetônicos e paisagísticos.

## 4 AÇÕES

Empuxo no intradorso: Ativo

Empuxo no tardo: Repouso

### 4.1 CÁLCULO DAS CARGAS:

O intuito é calcular as cargas atuantes na mesoestrutura (encontros) sem observar os cálculos das linhas de influência e envoltória dos esforços já que a superestrutura (laje e as vigas) serão fornecidas pela defesa civil.

#### 4.1.1 Cálculo das cargas permanentes em cada encontro:

Laje:  $0,30 \text{ m} \times 5,00 \text{ m} \times 25,00 \text{ m} \times 2,5 \text{ tf/m}^3 = 93,75 \text{ tf} / 2 \text{ (encontros)} = 46,87 \text{ tf}$  ;

Vigas:  $0,29 \text{ m}^2 \times 25,00 \text{ m} \times 2,5 \text{ tf/m}^3 = 18,12 \text{ tf} \times 5 \text{ und} = 90,63 \text{ tf} / 2 \text{ (encontros)} = 45,31 \text{ tf}$  ;

Guarda rodas:  $0,23 \text{ m}^2 \times 25,00 \text{ m} \times 2,5 \text{ tf/m}^3 \times 2 \text{ (lados)} = 28,75 \text{ tf} / 2 \text{ (encontros)} = 14,37 \text{ tf}$  ;

Guarda corpo metálico: desprezível.

#### 4.1.2 Cálculo das cargas móveis em cada encontro:

A NBR 7188/2013 prevê para este local uma ponte de "Classe II: Pontes situadas em estradas de ligação secundárias, mas em que, atendendo a circunstâncias especiais do local, haja conveniência em se prever a passagem de veículos pesados", porém, como é sabido que no local existe tráfego de caminhões com transporte de madeira eremos adotar para o presente trabalho foi o trem-tipo para pontes classe 45.

No item 5.1 da NBR 7188/2013 "A carga concentrada (Q), em kN (tf), e a carga distribuída (q), em kN/m<sup>2</sup> (tf/m<sup>2</sup>), são os valores da carga vertical móvel aplicados no nível do pavimento, iguais aos valores característicos majorados pelos Coeficientes de Impacto Vertical (CIV), do Número de Faixas (CNF) e de Impacto Adicional (CIA) abaixo definidos." Assim adotou-se CIV = 1,35, CNF = 1,05 e CIA = 1,25.

Classe 45 – veículo-tipo de 45 tf (peso total) / 2 (encontros) = 22,5 tf =  $22,5 \times 1,35 = 30,37 \text{ tf}$

Carga  $p' = 0,5 \text{ tf} / \text{m}^2$  (em toda a pista)  $\times 5,00 \text{ m} \times 25,00 \text{ m} = 62,5 \text{ tf} / 2 \text{ (encontros)} = 31,25 \text{ tf} \times 1,35 = 42,19 \text{ tf}$  ;

Guarda corpo:  $0,1 \text{ tf/m} \times 25,00 \text{ m} \times 2 \text{ (lados)} = 5 \text{ tf} / 2 \text{ (encontros)} = 2,5 \text{ tf}$ .

## 4.1.3 Cálculo das Cargas horizontal

Frenagem ou aceleração da carga móvel sobre o tabuleiro deve ser adotado o maior dos seguintes valores (NBR-7187): 5% do valor do carregamento na pista de rolamento com as cargas distribuídas:  $5\% \cdot p' = 5\% \times 62,5 = 3,12 \text{ tf}$ ; ou 30% do peso do veículo tipo:  $30\% \times 45 \text{ tf} = 13,5 \text{ tf}$ .

## 4.1.4 Total de cargas

**Carga vertical:  $46,87 \text{ tf} + 45,31 \text{ tf} + 14,37 \text{ tf} + 30,37 \text{ tf} + 42,19 \text{ tf} + 2,5 \text{ tf} = 181,61 \text{ tf}$ ;**

**Cargas horizontais:  $13,5 \text{ tf}$ .**

## 5 ENCONTROS

### 5.1 DESCRIÇÃO DO TERRENO

Cota do Térreo: 0.00 m

Altura do muro sobre a rasante: 0.00 m

Facejamento: Sem facejamento

Comprimento do muro em planta: 11.00 m

Sem juntas de retração

Tipo de fundação: Sapata corrida

Cota da rocha: -8.00 m

Porcentagem de atrito interno entre o terreno e a face externa do muro: 50 %

Porcentagem de atrito interno entre o terreno e o tardoz do muro: 0 %

Alívio por drenagem: 100 %

Tensão admissível: 2.00 kgf/cm<sup>2</sup>

Coefficiente de atrito terreno-concreto: 1

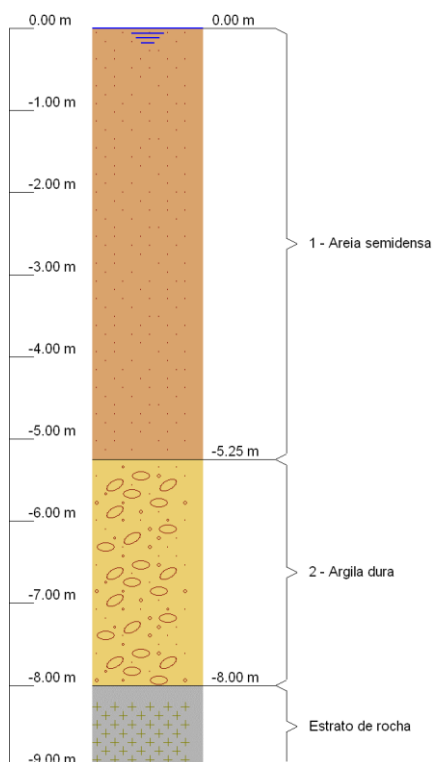
### ESTRATOS

Referências	Cota superior	Descrição	Coefficientes de empuxo
1 - Areia semidensa	0.00 m	Densidade aparente: 1.90 kg/dm <sup>3</sup> Densidade submersa: 1.10 kg/dm <sup>3</sup> Ângulo atrito interno: 33.00 graus Coesão: 0.00 t/m <sup>2</sup>	Repouso tardoz: 0.46 Repouso intradorso: 0.46
2 - Argila dura	-5.25 m	Densidade aparente: 2.10 kg/dm <sup>3</sup> Densidade submersa: 1.10 kg/dm <sup>3</sup> Ângulo atrito interno: 20.00 graus Coesão: 10.00 t/m <sup>2</sup>	Repouso tardoz: 0.66 Repouso intradorso: 0.66

### MACIÇO TERROSO NO INTRADORSO

Referências	Descrição	Coefficientes de empuxo
Maciço de terra	Densidade aparente: 2.00 kg/dm <sup>3</sup> Densidade submersa: 0.95 kg/dm <sup>3</sup> Ângulo atrito interno: 18.00 graus Coesão: 5.00 t/m <sup>2</sup>	Repouso tardoz: 0.69 Repouso intradorso: 0.69

## 5.2 SEÇÃO VERTICAL DO TERRENO



## 5.3 GEOMETRIA

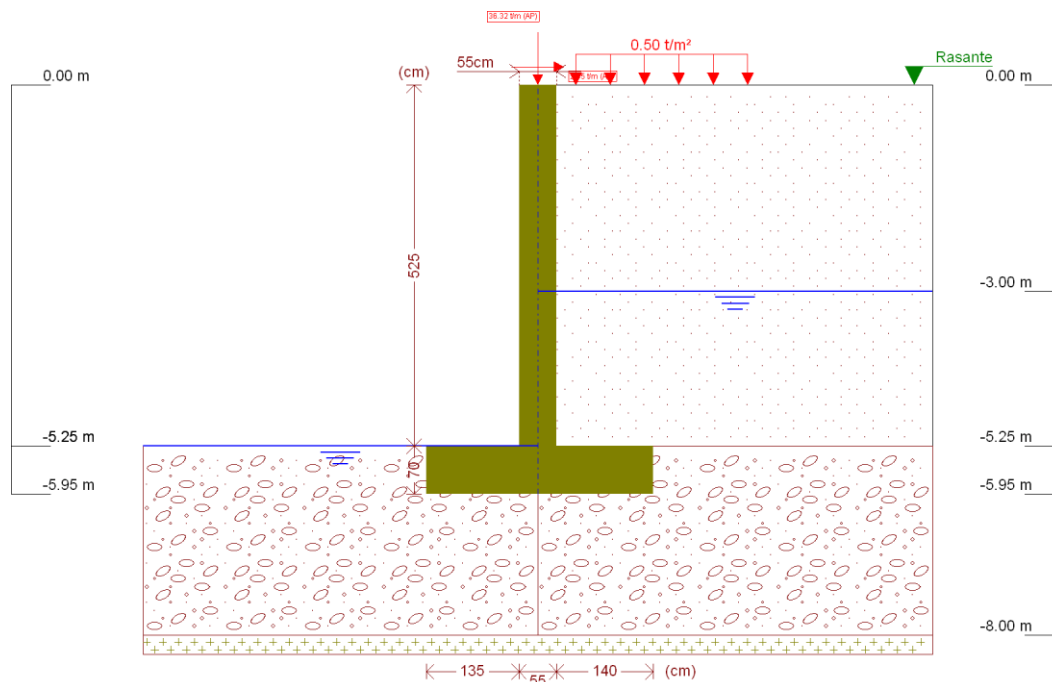
### MURO

Altura: 5.25 m  
Espessura sup.: Intradorso: 27.5 cm / Tardoz: 27.5 cm  
Espessura inf.: Intradorso: 27.5 cm / Tardoz: 27.5 cm

### SAPATA CORRIDA

Com balanço externo e interno  
Altura: 70 cm  
Balanços intradorso / tardoz: 135.0 / 140.0 cm  
Concreto magro: 10 cm

## 5.4 ESQUEMA DAS FASES



Referências	Nome	Descrição
Fase 1	Fase	Com nível freático tardo até à cota: -3.00 m Com nível freático intradorso até à cota: -5.25 m

## 5.5 RESULTADO DAS FASES

Esforços sem majorar.

### FASE 1: FASE

#### PESO PRÓPRIO E EMPUXO DE TERRAS COM SOBRECARGAS

Cota (m)	Diagrama de esforços axiais (t/m)	Diagrama de esforços cortantes (t/m)	Diagrama de momentos fletores (t·m/m)	Diagrama de empuxos (t/m²)	Pressão hidrostática (t/m²)
0.00	36.32	-2.65	0.00	-0.00	0.00
-0.51	37.02	-2.39	-1.30	0.80	0.00
-1.03	37.74	-1.88	-2.42	1.17	0.00
-1.55	38.45	-1.17	-3.22	1.54	0.00
-2.07	39.17	-0.27	-3.61	1.93	0.00
-2.59	39.88	0.84	-3.47	2.34	0.00
-3.11	40.60	2.17	-2.70	2.72	0.11
-3.63	41.31	3.84	-1.15	2.97	0.63
-4.15	42.03	5.91	1.37	3.21	1.15
-4.67	42.74	8.38	5.07	3.46	1.67
-5.19	43.46	11.25	10.16	3.72	2.19
Máximos	43.54 Cota: -5.25 m	11.61 Cota: -5.25 m	10.84 Cota: -5.25 m	3.75 Cota: -5.25 m	2.25 Cota: -5.25 m



# Memorial Descritivo

Data: 05/02/2024

Projeto dos encontros da ponte do centro do Rio do Poncho

Cota (m)	Diagrama de esforços axiais (t/m)	Diagrama de esforços cortantes (t/m)	Diagrama de momentos fletores (t-m/m)	Diagrama de empuxos (t/m <sup>2</sup> )	Pressão hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
Mínimos	36.32 Cota: 0.00 m	-2.65 Cota: 0.00 m	-3.63 Cota: -2.21 m	-0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

## PESO PRÓPRIO E EMPUXO DE TERRAS

Cota (m)	Diagrama de esforços axiais (t/m)	Diagrama de esforços cortantes (t/m)	Diagrama de momentos fletores (t-m/m)	Diagrama de empuxos (t/m <sup>2</sup> )	Pressão hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.00	36.32	-2.65	0.00	-0.00	0.00
-0.51	37.02	-2.54	-1.33	0.44	0.00
-1.03	37.74	-2.19	-2.57	0.89	0.00
-1.55	38.45	-1.61	-3.57	1.34	0.00
-2.07	39.17	-0.80	-4.21	1.79	0.00
-2.59	39.88	0.25	-4.36	2.24	0.00
-3.11	40.60	1.54	-3.90	2.65	0.11
-3.63	41.31	3.18	-2.70	2.91	0.63
-4.15	42.03	5.22	-0.53	3.17	1.15
-4.67	42.74	7.67	2.80	3.43	1.67
-5.19	43.46	10.53	7.52	3.69	2.19
Máximos	43.54 Cota: -5.25 m	10.88 Cota: -5.25 m	8.16 Cota: -5.25 m	3.72 Cota: -5.25 m	2.25 Cota: -5.25 m
Mínimos	36.32 Cota: 0.00 m	-2.65 Cota: 0.00 m	-4.37 Cota: -2.48 m	-0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

## 5.6 COMBINAÇÕES

### HIPÓTESES DE AÇÕES

1 - Peso próprio
2 - Empuxo de terras
3 - Sobrecarga

### COMBINAÇÕES PARA ESTADOS LIMITE ÚLTIMOS

Combinação	Hipóteses de Ações		
	1	2	3
1	0.90	0.90	
2	1.40	0.90	
3	0.90	1.40	
4	1.40	1.40	
5	0.90	0.90	1.40
6	1.40	0.90	1.40
7	0.90	1.40	1.40
8	1.40	1.40	1.40

### COMBINAÇÕES PARA ESTADOS LIMITE DE UTILIZAÇÃO

Combinação	Hipóteses de Ações		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

## 5.7 DESCRIÇÃO DA ARMADURA

<b>COROAMENTO</b>				
Armadura superior / 3Ø16: inferior / 3Ø16				
Estribos: Ø10c/30				
Altura viga: 39.55 cm				
Ancoragem intradorso / tardo: 44 / 43 cm				
<b>TRAMOS</b>				
Núm.	Intradorso		Tardo	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/18 Emendas: 0.35 m	Ø16c/20	Ø16c/18 Emendas: 1.1 m	Ø16c/20
<b>SAPATA</b>				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø16c/25	Ø12.5c/10 Dobra Intradorso / Tardo: 10 / 10 cm		
Inferior	Ø16c/25	Ø12.5c/10 Dobra intradorso / tardo: 10 / 10 cm		
Comprimento de dobra no arranque: 20 cm				

## 5.8 VERIFICAÇÃO GEOMÉTRICA E DE RESISTÊNCIA

Referência: Muro: Encontros - Ponte Rio do Poncho - Centro (Projeto dos encontros da ponte do centro do Rio do Poncho)		
Verificação	Valores	Estado
Verificação aos esf. tangenciais na base do muro: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 76.77 t/m Calculado: 17.57 t/m	Passa
Espessura mínima do tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 55 cm	Passa
Espaçamento livre mínimo armaduras horizontais: <i>Norma ABNT NBR 6118:2003. Artigo 18.3.2.2</i>	Mínimo: 2 cm	
- Tardo:	Calculado: 18.4 cm	Passa
- Intradorso:	Calculado: 18.4 cm	Passa
Espaçamento máximo armaduras horizontais: <i>Norma EC-2, artigo 5.4.7.3.2</i>	Máximo: 30 cm	
- Tardo:	Calculado: 20 cm	Passa
- Intradorso:	Calculado: 20 cm	Passa
Taxa geométrica mínima horizontal por face: <i>Norma EHE, artigo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0016	
- Tardo (-5.25 m):	Calculado: 0.00181	Passa
- Intradorso (-5.25 m):	Calculado: 0.00181	Passa



# Memorial Descritivo

Data: 05/02/2024

Projeto dos encontros da ponte do centro do Rio do Poncho

Verificação	Valores	Estado
Referência: Muro: Encontros - Ponte Rio do Poncho - Centro (Projeto dos encontros da ponte do centro do Rio do Poncho)		
Quantidade mínima mecânica horizontal por face: <i>Critério J. Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Quant. horizontal &gt; 20% Quant. vertical)</i> - Tardoz: - Intradorso:	Calculado: 0.00181 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.00016	Passa Passa
Quant. mínima geométrica vertical face tracionada: - Tardoz (-5.25 m): <i>Norma EHE, artigo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00202	Passa
Quantia mínima mecânica vertical face tracionada: - Tardoz (-5.25 m): <i>Norma EHE, artigo 42.3.2 (Flexão simples ou composta)</i>	Mínimo: 0.00197 Calculado: 0.00202	Passa
Quant. mínima geométrica vertical face comprimida: - Intradorso (-5.25 m): <i>Norma EHE, artigo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.0008	Passa
Quant. mínima mecânica vertical face comprimida: - Intradorso (-5.25 m): <i>Norma EHE, artigo 42.3.2 (Flexão simples ou composta)</i>	Mínimo: 0.00012 Calculado: 0.0008	Passa
Quantidade máxima geométrica de armadura vertical total: - (0.00 m): <i>EC-2, art. 5.4.7.2</i>	Máximo: 0.04 Calculado: 0.00282	Passa
Espaçamento livre mínimos armaduras verticais: <i>Artigo 18.3.2.2 da norma NBR 6118:2003</i> - Tardoz, vertical: - Intradorso, vertical:	Mínimo: 2 cm Calculado: 14.8 cm Calculado: 16 cm	Passa Passa
Espaçamento máximo entre barras: <i>Norma EC-2, artigo 5.4.7.2.3</i> - Armadura vertical Tardoz, vertical: - Armadura vertical Intradorso, vertical:	Máximo: 30 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm	Passa Passa
Verificação à flexão composta: <i>Verificação realizada por unidade de comprimento de muro</i>		Passa
Verificação ao cortante: <i>Capítulo 19.4 (NBR 6118:2003)</i>	Máximo: 28.61 t/m Calculado: 13.69 t/m	Passa
Verificação de fissuração: <i>Artigo 17.3.3 da norma NBR 6118:2003</i>	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.138 mm	Passa
Comprimento de trespassse: <i>Artigo 9.5 da norma NBR 6118:2003</i> - Base tardoz:	Mínimo: 1.06 m Calculado: 1.1 m	Passa



# Memorial Descritivo

Projeto dos encontros da ponte do centro do Rio do Poncho – SB264

Data:05/02/2024

Referência: Muro: Encontros - Ponte Rio do Poncho - Centro (Projeto dos encontros da ponte do centro do Rio do Poncho)		
Verificação	Valores	Estado
- Base intradorso:	Mínimo: 0.33 m Calculado: 0.35 m	Passa
Verificação da ancoragem da armadura base no coroamento: <i>Critério J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>		
- Tardoz:	Mínimo: 43 cm Calculado: 43 cm	Passa
- Intradorso:	Mínimo: 0 cm Calculado: 44 cm	Passa
Área mínima longitudinal face superior viga de coroamento: <i>Critério J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínimo: 4 cm <sup>2</sup> Calculado: 6 cm <sup>2</sup>	Passa
Altura mínima viga coroamento: <i>Critério da CYPE Ingenieros: a altura da viga deve ser maior que a largura da viga ou 25cm</i>	Mínimo: 39 cm Calculado: 39 cm	Passa
Área mínima estribos viga coroamento: <i>Norma EHE-98. Artigo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.86 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 5.33 cm <sup>2</sup> /m	Passa
Espaçamento máximo entre estribos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Passa
Todas as verificações foram cumpridas		
Informação adicional:		
- Cota da seção com a mínima relação 'quantidade horizontal / quantidade vertical' Tardoz: -5.25 m		
- Cota da seção com a mínima relação 'quantidade horizontal / quantidade vertical' Intradorso: -5.25 m		
- Seção crítica à flexão composta: Cota: -5.25 m, Md: 22.13 t·m/m, Nd: 39.18 t/m, Vd: 17.58 t/m, Tensão máxima do aço: 2.519 t/cm <sup>2</sup>		
- Seção crítica ao esforço cortante: Cota: -4.76 m		
- Seção com a máxima abertura de fissuras: Cota: -5.25 m, M: 9.77 t·m/m, N: 43.54 t/m		
Referência: Sapata corrida: Encontros - Ponte Rio do Poncho - Centro (Projeto dos encontros da ponte do centro do Rio do Poncho)		
Verificação	Valores	Estado
Verificação de estabilidade: <i>Valor introduzido pelo usuário.</i>		
- Coeficiente de segurança ao reviramento:	Mínimo: 1.8 Calculado: 3.42	Passa
- Coeficiente de segurança ao deslizamento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.91	Passa
Altura mínima: - Sapata: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Passa
Tensões sobre o terreno: <i>Valor introduzido pelo usuário.</i>		
- Tensão média:	Máximo: 2 kgf/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.841 kgf/cm <sup>2</sup>	Passa
- Tensão máxima:	Máximo: 2.5 kgf/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.45 kgf/cm <sup>2</sup>	Passa





# Memorial Descritivo

Data: 05/02/2024

Projeto dos encontros da ponte do centro do Rio do Poncho

Referência: Sapata corrida: Encontros - Ponte Rio do Poncho - Centro (Projeto dos encontros da ponte do centro do Rio do Poncho)		
Verificação	Valores	Estado
<b>Flexão na sapata:</b> <i>Verificação baseada em critérios de resistências</i> - Armadura superior tardez: - Armadura inferior tardez: - Armadura superior intradorso: - Armadura inferior intradorso:	Calculado: 12.5 cm <sup>2</sup> /m Mínimo: 1.38 cm <sup>2</sup> /m Mínimo: 5.7 cm <sup>2</sup> /m Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> /m Mínimo: 11.02 cm <sup>2</sup> /m	 Passa Passa Passa Passa
<b>Esforço cortante:</b> <i>Norma ABNT NBR 6118:2003. Artigo 19.4</i> - Tardez: - Intradorso:	Máximo: 30.63 t/m Calculado: 10.76 t/m Calculado: 21.03 t/m	 Passa Passa
<b>Comprimento de ancoragem:</b> <i>Norma ABNT NBR 6118:2003. Artigo 9.4</i> - Arranque tardez: - Arranque intradorso: - Armadura inferior tardez (Dobra): - Armadura inferior intradorso (Dobra): - Armadura superior tardez (Dobra): - Armadura superior intradorso (Dobra):	Mínimo: 21.3 cm Calculado: 62.1 cm Mínimo: 10 cm Calculado: 62.1 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	 Passa Passa Passa Passa Passa Passa
<b>Cobrimento:</b> <i>Norma NBR 6118:2003. Artigo 7.4 (pag.15).</i> - Inferior: - Lateral: - Superior:	Mínimo: 4.5 cm Calculado: 5 cm Calculado: 7 cm Calculado: 5 cm	 Passa Passa Passa
<b>Diâmetro mínimo:</b> <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Capítulo 3.16 (pag.129).</i> - Armadura transversal inferior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal superior:	Mínimo: Ø10 Calculado: Ø12.5 Calculado: Ø16 Calculado: Ø12.5 Calculado: Ø16	 Passa Passa Passa Passa
<b>Espaçamento máximo entre barras:</b> <i>Critério da CYPE Ingenieros</i> - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 10 cm Calculado: 10 cm	 Passa Passa



# Memorial Descritivo

Projeto dos encontros da ponte do centro do Rio do Poncho – SB264

Data:05/02/2024

Referência: Sapata corrida: Encontros - Ponte Rio do Poncho - Centro (Projeto dos encontros da ponte do centro do Rio do Poncho)		
Verificação	Valores	Estado
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Passa
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Passa
Espaçamento mínimo entre barras: <i>Critério da CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 10 cm	Passa
- Armadura transversal superior:	Calculado: 10 cm	Passa
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Passa
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Passa
Quantidade geométrica mínima: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.001	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00114	Passa
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00114	Passa
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00178	Passa
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00178	Passa
Quantidade mecânica mínima: <i>Norma ABNT NBR 6118:2003. Artigo 17.3.5.2.1</i>	Mínimo: 0.00172	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00178	Passa
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00178	Passa
Todas as verificações foram cumpridas		
Informação adicional:		
- Momento fletor desfavorável na seção de referência do tardo: 15.75 t·m/m		
- Momento fletor desfavorável na seção de referência do intradorso: 30.15 t·m/m		

## 5.9 VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE (CÍRCULO DE DESLIZAMENTO DESFAVORÁVEL)

Referência: Verificações de estabilidade (Círculo de deslizamento desfavorável): Encontros - Ponte Rio do Poncho - Centro (Projeto dos encontros da ponte do centro do Rio do Poncho)		
Verificação	Valores	Estado
Círculo de deslizamento desfavorável: Combinações sem sismo:		
- Fase: Coordenadas do centro do círculo (-1.87 m ; 0.48 m) - Raio: 7.36 m: <i>Valor introduzido pelo usuário.</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 3.828	Passa
Todas as verificações foram cumpridas		

## 6 RESUMO DO QUANTITATIVO

QUANTITATIVO CABECEIRA							
Nº	Posição	Ø mm	NÚM. PEÇAS	COMPRIMENTO m	COMPRIMENTO TOTAL m	PESO kg/m	PESO kgf
1	10	28	5,64	157,92	0,63	99,49	
2	16	28	5,82	157,36	1,57	247,06	
3	10	62	1,17	72,54	0,63	45,70	
4	16	62	1,91	118,42	1,57	185,92	
5	16	28	11,22	314,16	1,57	493,23	
6	16	28	10,47	293,16	1,57	460,26	
7	16	4	10,51	41,88	1,57	65,75	
8	10	60	1,74	104,40	0,63	65,77	
9	10	34	6,74	229,16	0,63	144,37	
10	16	34	6,72	228,48	1,57	358,71	
11	16	10	3,31	33,10	1,57	51,97	
12	16	10	2,93	29,30	1,57	46,00	
13	16	8	2,90	23,20	1,57	36,42	
14	16	14	10,86	152,04	1,57	238,70	
15	12,5	110	3,35	368,50	0,98	361,13	
16	16	14	10,86	152,04	1,57	238,70	
17	12,5	110	3,35	368,50	0,98	361,13	
18	6,3	486	0,75	340,50	0,25	87,37	
1 X ENCONTRO			Ø6.3	340,50	0,25	87,37	
CA-50-A			Ø10	564,02	0,63	355,33	
			Ø12.5	737,00	0,98	722,28	
			Ø16	1.543,14	1,57	2.422,73	
TOTAL			Ø6.3	699,00	0,25	174,75	
CA-50-A			Ø10	1.128,04	0,63	710,66	
			Ø12.5	1.474,00	0,98	1.444,52	
			Ø16	3.086,28	1,57	4.845,46	
CONCRETO 30 Npa			34,66 m³x0,70 = 24,26 m³	5,25x0,55x11,00 = 31,76 m³	2x1,10x0,55x3,00 = 3,63 m³	59,65 m³	
TOTAL CONCRETO 30 Npa			119,30 m³				
Forma			27,81x0,70 = 19,33 m²	5,25x23,10 = 121,27 m²	2x1,10x7,10 = 15,62 m²	156,22 m²	
TOTAL Forma de madeira			312,44 m²				

QUANTITATIVO LAJE COBERTURA							
Nº	Posição	Ø mm	NÚM. PEÇAS	COMPRIMENTO m	COMPRIMENTO TOTAL m	PESO kg/m	PESO kgf
19	10	126	4,90	617,40	0,63	388,96	
20	10	52	9,30	483,60	0,63	304,67	
21	10	26	11,30	293,80	0,63	185,94	
22	10	16	9,30	148,80	0,63	93,74	
23	10	8	11,30	90,40	0,63	56,95	
24	10	252	1,21	304,92	0,63	192,10	
25	10	252	1,72	433,44	0,63	273,07	
26	12,5	16	8,30	148,81	0,98	145,82	
27	12,5	8	11,30	90,40	0,98	88,59	
CA-50-A			Ø10	2.372,36	0,63	1.494,57	
			Ø12.5	239,21	0,98	234,43	
CONCRETO 30 Npa			2x(0,2 m³x25) = 10 m³		5,25x0,55x11,00 = 31,76 m³	41,76 m³	
Forma			0,88x50,00 = 44,00 m²		0,95x50,00 = 47,50 m²	91,50 m²	

QUANTITATIVO TOTAL			
Ø mm	CA-50-A	COMPRIMENTO m	PESO kgf
Ø6.3		699,00	174,75
Ø10		3.500,40	2.205,25
Ø12.5		1.713,21	1.678,95
Ø16		3.086,28	4.845,46
CONCRETO 30 Npa			161,06 m³
Forma madeira			403,94 m²

São Bonifácio 05 de fevereiro de 2024

Eng. Civil e Ambiental Édio Schmitz Ávila

CREA/SC 038443-8