

MEMORIAL DESCRITIVO

PONTE RIO ATAFONA
MUNICÍPIO DE SÃO BONIFÁCIO



Resumo

MEMORIAL DESCRITIVO dos encontros de uma ponte sobre o Rio Capivari localizada na Rua Wendolino Kock acesso a Estrada Geral Rio Atafona coordenadas UTM: LAT: -27.904302° LOG: -48.928971°.

Eng. Civil e Ambiental Édio Schmitz Ávila
edioavila@gmail.com

SUMARIO

1	NORMA E MATERIAIS.....	2
1.1	GENERALIDADES	2
1.2	JUSTIFICATIVA DA SOLUÇÃO ADOTADA	3
1.3	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARTICULARES	3
1.4	ESTRUTURA DE CONCRETO	3
1.5	MATERIAIS	4
1.5.1	Generalidades.....	4
1.5.2	CONCRETO MOLDADO "IN LOCO" E CONCRETO ARMADO	5
1.6	FORMAS	7
1.7	AÇOS.....	7
1.7.1	Armaduras.....	8
1.8	SINALIZAÇÃO	8
2	MEMORIAL DE CALCULO.....	9
2.1	AÇÕES	9
2.2	DADOS GERAIS	9
2.2.1	Vão central	9
2.2.2	Vãos laterais	9
2.3	DESCRIÇÃO DO TERRENO.....	10
2.3.1	ESTRATOS.....	10
2.3.2	SEÇÃO VERTICAL DO TERRENO	11
2.4	GEOMETRIA	11
2.4.1	Vão central	11
2.4.2	Vãos laterais	12
2.5	ESQUEMA DAS FASES.....	12
2.5.1	Vão central	12
2.5.2	Vãos laterais	13
2.5.3	RESULTADOS DAS FASES	13
2.6	Diagramas	15
2.7	COMBINAÇÕES.....	17
2.8	DESCRIÇÃO DA ARMADURA	18
2.9	VERIFICAÇÕES GEOMÉTRICAS E DE RESISTÊNCIA.....	19

1 NORMA E MATERIAIS

ENCONTROS DA PONTE NA RUA WENDOLINO KOCK ESTRADA GERAL RIO ATAFONA
– SÃO BONIFÁCIO/SC

Coordenadas UTM – Lat: -27,904302° E Lon: -48.928971°

Comprimento da ponte = 20,00 m - Largura da ponte = 7,50 m

Comprimento dos encontros = 14,20 m – Largura dos encontros = 3,60 m

1.1 GENERALIDADES

A ponte sobre o Rio do Capivari situa-se no Município de São Bonifácio/SC, se desenvolve planimetricamente em linha reta e altimetricamente plana.

A extensão total no eixo da ponte é de 20,00 m. A largura total do estrado é de 7,50 m sendo assim subdividido: uma pista de rolamento de 5,68 m, e um guarda-rodas de 37,00 cm em cada lado e um passeio de 1,06 m.

A superestrutura da obra é constituída por quatro vãos de 20,00 metros, compostos de vigas e lajes de concreto pré-moldado, confeccionadas e fornecidas por empresa especializada, simplesmente apoiadas. As lajes terão espessura determinadas conforme projeto padrão. O guarda-rodas será em concreto armado com altura constante de 80,00 cm, de um lado, formando uma borda longitudinalmente a laje do estrado e do outro, entre o passeio e a pista de rolamento.

A meso e infra-estrutura são constituídas por dois pilares-paredes (encontros) em concreto armado, apoiados em sapatas de concreto armado engastadas diretamente em rocha. A cabeceira são constituídas de pilares-parede tipo “U”, apoiadas em sapatas de concreto armado engastadas diretamente na rocha.

Classe da obra:

- ✓ Trem Tipo classe 30 da NBR 7188

Concreto Estrutural utilizado:

- ✓ Infra e Mesoestrutura - pilares-parede/; fck = 30 MPa
- ✓ Superestrutura - Lajes: fck = 30 Mpa

1.2 JUSTIFICATIVA DA SOLUÇÃO ADOTADA

Para o projeto da ponte será levado em consideração que o nível d'água, em épocas de enchentes, ultrapassará o greide de pavimentação da ponte atual.

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.

A infra-estrutura, devido às características do solo, serão superficiais, tipo blocos em concreto armado, apoiados e engastadas em rocha.

1.3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARTICULARES

Todo projeto executivo será elaborado conforme as Normas Brasileiras, em particular:

Recomendações para Obras de Arte Especiais:

NBR 7188 - Carga Móvel em Ponte Rodoviária e Passarela de Pedestre.

NBR 6118 - Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado.

NBR 7187 - Projeto e Execução de Pontes de Concreto Armado e Protendido

FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS

As fundações serão do tipo sapata corrida apoiadas e engastadas diretamente sobre a rocha sã que, se não encontrada, o material inerte será retirado e adicionado matacões.

1.4 ESTRUTURA DE CONCRETO

O concreto será composto de cimento, água, agregados, tais como: incorporador de ar, redutor de água, retardador de pega, impermeabilizante, plastificante ou outro, que produza propriedades benéficas conforme comprovado em ensaios de laboratório e aprovado pela **fiscalização** devendo assegurar:

Trabalhabilidade compatível com as necessidades de lançamento;

Homogeneidade em todos os pontos da massa;

Após o lançamento, apresentar compacidade adequada e, após a cura, durabilidade, impermeabilidade e resistência mecânica, de acordo com essas especificações técnicas e desenhos de projeto.

O concreto e materiais componentes obedecerão às normas e especificações ABNT e ASTM e, em casos de omissão ou não aplicabilidade, prevalecerão exigências destas especificações técnicas ou de outras normas e especificações determinadas pela **fiscalização**.

As especificações gerais de obras rodoviárias do DNIT poderão ser usadas, como forma complementar de orientação.

1.5 MATERIAIS

1.5.1 *GERERALIDADES*

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. O armazenamento do cimento no canteiro, quando o concreto for executado na obra, será em local isento de infiltração de água, ventilado, sem contato direto com o terreno depósito de fácil acesso para a fiscalização promover, retirada de amostra e identificação de qualquer partida que ficará separada por lotes recebidos em diferentes. Em condições normais, as pilhas serão compostas de no máximo 10 sacos; quando o cimento apresentar temperatura igual ou maior que 35° as serão compostas de 5 sacos no máximo. Será recusado quando a embalagem original estiver danificada no transporte ou quando apresentar sinais de início de hidratação (empedramento). Somente será aberto no momento de seu uso.

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.

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.

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.

Será submetida à análise de laboratório em obediência ao especificado na NBR 6118, da ABNT, item 8.1.3.

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.

O armazenamento será de responsabilidade da Empreiteira e de acordo com instruções do fabricante e de acordo com a EB-1763 e ASTM C-260.

1.5.2 CONCRETO MOLDADO "IN LOCO" E CONCRETO ARMADO

O traço será determinado por método racional, em laboratório idôneo aceito pela **fiscalização**, às expensas da prefeitura. Antes do início da concretagem, estudos de dosagem deverão ser compatíveis com a natureza da obra, condições de trabalho, durabilidade, condições de transporte e lançamento. 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.

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 re-misturado 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 limite nível de controle tecnológico adotado nestas especificações.
- ✓ A **fiscalização** orientará em caso de dúvida.

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.

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 compacidade. 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. Técnicas de revibração poderão ser usadas desde que sejam feitos ensaios de laboratório para orientação dos trabalhos.

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.

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.

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.

Em estruturas, onde não for conveniente o uso de concreto, poderão ser usados materiais especiais, tais como argamassa seca, epoxi, argamassa epoxídica, argamassa para 'grouting', etc. O uso destes materiais exige técnicas específicas recomendadas pelo fabricante e/ou pela **fiscalização**.

1.6 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 as 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.

O pontalete que permanecer após a desforma, não deverá produzir esforço de sinal contrário ao de carregamento com que a peça foi projetada para evitar rompimento ou trinca.

1.7 AÇOS

Para as armaduras, serão empregadas barras de aço de seção circular, de diversas bitolas do tipo CA-50 conforme indicado, sendo que as barras emendadas por solda deverão ser da categoria "A", obedecendo onde necessário as normas, 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;*

Emendas

As emendas das barras das armaduras serão executadas por solda de topo (eletrofusão ou caldeamento) ou por justaposição, conforme indicação no projeto.

A substituição da emenda de topo por caldeamento por emenda de topo com eletrodo, poderá ser autorizada pela fiscalização, ou preferencialmente por luvas mecânicas prensadas ou rosqueadas caso ocorra conveniência de caráter econômico ou construtivo, porém sem adicional para o contratante.

Em qualquer caso deverá ser obedecido o disposto no item 6.3 da NBR-6118.

1.7.1 ARMADURAS

Armadura para Concreto Armado

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 as 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.

Preparo e colocação de armaduras

As armaduras deverão ser cortadas e dobradas de acordo com os detalhes do projeto, devendo ser usados pinos e cutelos compatíveis com o diâmetro e classe do aço das barras – art. 6.3.4 da NBR-6188.

A emenda das barras deverá obedecer rigorosamente o disposto no artigo 6.3.5. da 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.

1.8 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.

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

2 MEMORIAL DE CALCULO

Norma: ABNT NBR 6118:2003 (Brasil)

Concreto: C30, em geral

Aço em varões: CA-50-A e CA-60-B

Tipo de ambiente: Tipo III

Recobrimento na face exterior do muro: 5.0 cm

Recobrimento no tardo do muro: 5.0 cm

Recobrimento superior da fundação: 5.0 cm

Recobrimento inferior da fundação: 5.0 cm

Recobrimento lateral da fundação: 5.0 cm

Dimensão máxima do agregado: 20 mm

2.1 AÇÕES

Impulso na face exterior: Repouso

Impulso no tardo: Ativo

2.2 DADOS GERAIS

2.2.1 VÃO CENTRAL

Cota da rasante: 4.00 m

Altura do muro sobre a rasante: 4.00 m

Faceado: Sem faceamento

Comprimento do muro em planta: 14.14 m

Sem juntas de retracção

Tipo de fundação: Sapata contínua

2.2.2 VÃOS LATERAIS

Cota do Térreo: 5,38 m

Altura do muro sobre a rasante: 5,38 m

Facejamento: Sem facejamento

Comprimento do muro em planta: 14,20 m

Sem juntas de retração

Tipo de fundação: Sapata corrida

2.3 DESCRIÇÃO DO TERRENO

Cota da rocha: -1.00 m

Percentagem de atrito interno entre o terreno e a face exterior do muro: 0 %

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

Evacuação por drenagem: 100 %

Tensão admissível: 2.00 kgf/cm²

Coefficiente de atrito terreno-betão: 1

Profundidade do nível freático: 2.50 m

2.3.1 ESTRATOS

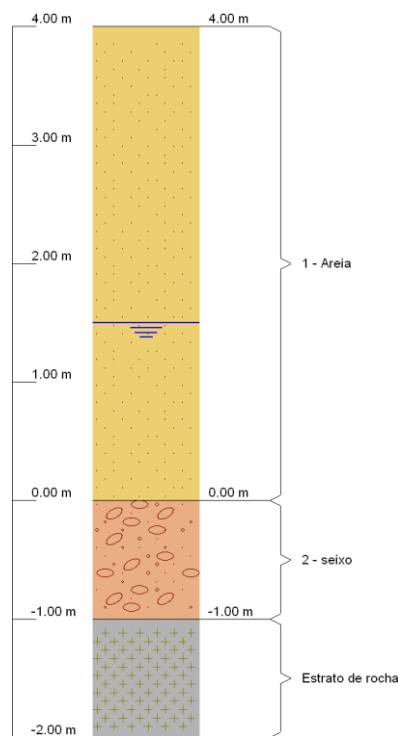
ESTRATOS

Referências	Cota superior	Descrição	Coefficientes de impulso
1 - Areia	4.00 m	Densidade aparente: 1.90 kg/dm ³ Densidade submersa: 1.10 kg/dm ³ Ângulo atrito interno: 33.00 graus Coesão: 0.00 t/m ²	Activo tardoz: 0.29 Repouso face exterior: 0.46
2 - seixo	0.00 m	Densidade aparente: 2.00 kg/dm ³ Densidade submersa: 1.10 kg/dm ³ Ângulo atrito interno: 38.00 graus Coesão: 0.00 t/m ²	Activo tardoz: 0.24 Repouso face exterior: 0.38

MACIÇO TERROSO NO TARDOZ

Referências	Descrição	Coefficientes de impulso
Maciço terroso	Densidade aparente: 2.00 kg/dm ³ Densidade submersa: 1.20 kg/dm ³ Ângulo atrito interno: 37.00 graus Coesão: 0.00 t/m ²	Activo tardoz: 0.25 Repouso face exterior: 0.40

2.3.2 SEÇÃO VERTICAL DO TERRENO



2.4 GEOMETRIA

2.4.1 VÃO CENTRAL

MURO

Altura: 4.00 m
Espessura superior: Face exterior: 30.0 cm / Tardoz: 30.0 cm
Espessura inferior: Face exterior: 30.0 cm / Tardoz: 30.0 cm

SAPATA CONTÍNUA

Com consola exterior e interior

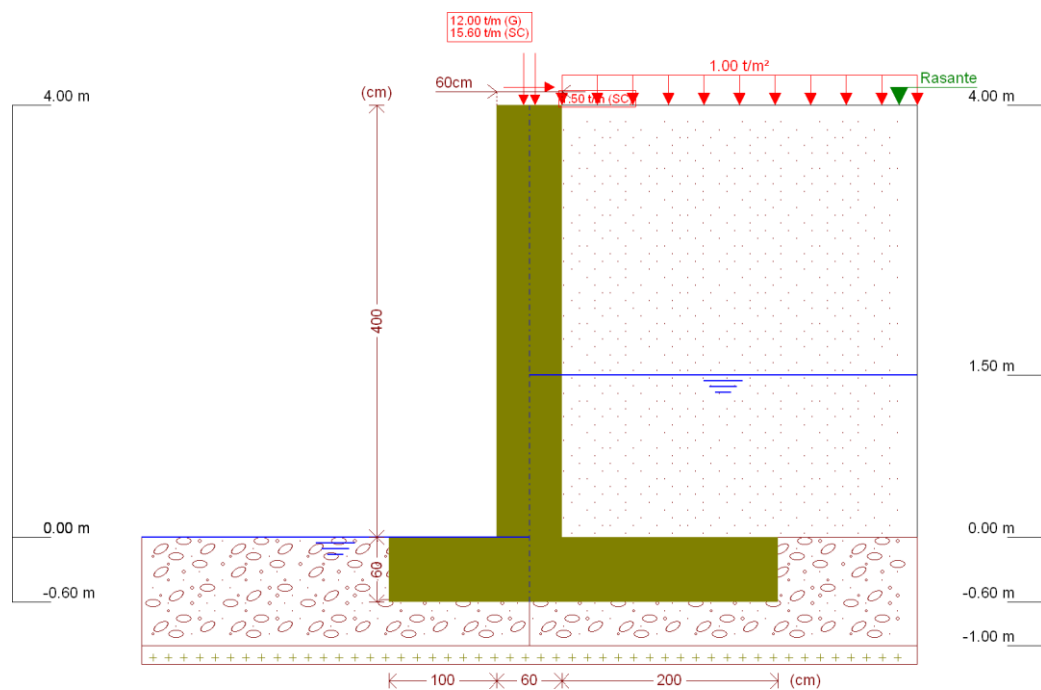
2.4.2 VÃOS LATERAIS

ALAS

Altura: 5,38 m
 Espessura sup.: Intradorso: 15.0 cm / Tardoz: 15.0 cm
 Espessura inf.: Intradorso: 15.0 cm / Tardoz: 15.0 cm

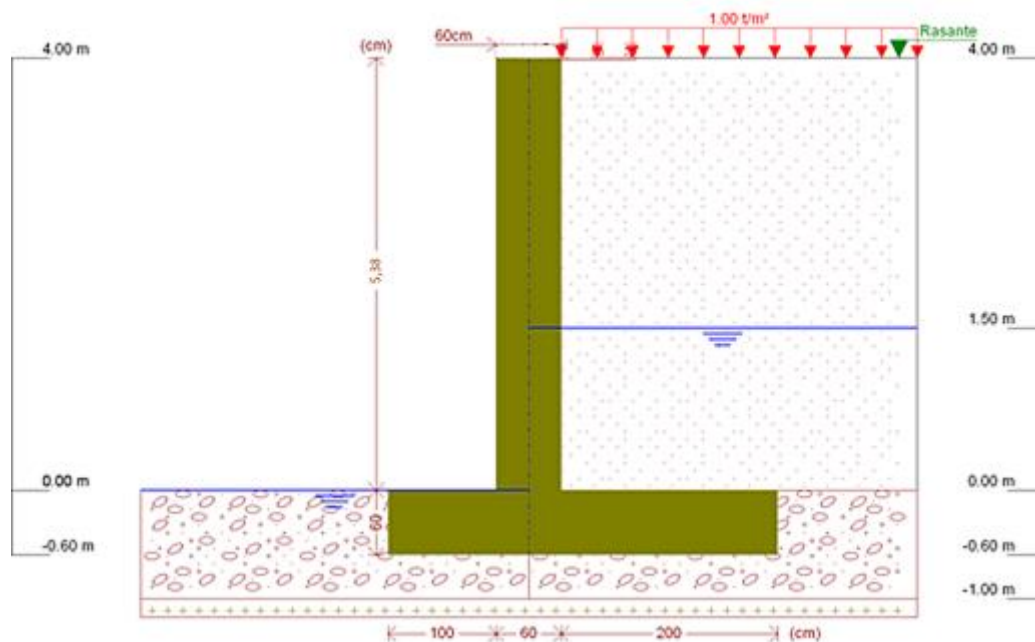
2.5 ESQUEMA DAS FASES

2.5.1 VÃO CENTRAL



Referências	Nome	Descrição
Fase 1	Fase	Com nível freático tardoz até à cota: 1.50 m Com nível freático face exterior até à cota: 0.00 m

2.5.2 VÃOS LATERAIS



Referências	Nome	Descrição
Fase 1	Fase	Com nível freático tardoz até à cota: 1.50 m Com nível freático face exterior até à cota: 0.00 m

2.5.3 RESULTADOS DAS FASES

2.5.3.1 VÃO CENTRAL

Esforços sem majorar.

FASE 1: FASE

PERMANENTE E IMPULSO DE TERRAS COM SOBRECARGAS

Cota (m)	Diagrama de esforços axiais (t/m)	Diagrama de esforços transversos (t/m)	Diagrama de momentos flectores (t.m/m)	Diagrama de impulsos (t/m²)	Pressão hidrostática (t/m²)
4.00	27.60	-1.50	0.00	0.29	0.00
3.61	28.19	-1.34	-0.56	0.51	0.00
3.21	28.79	-1.09	-1.05	0.74	0.00
2.81	29.39	-0.75	-1.42	0.96	0.00

Cota (m)	Diagrama de esforços axiais (t/m)	Diagrama de esforços transversos (t/m)	Diagrama de momentos flectores (t·m/m)	Diagrama de impulsos (t/m ²)	Pressão hidrostática (t/m ²)
2.41	29.99	-0.32	-1.64	1.19	0.00
2.01	30.59	0.20	-1.67	1.41	0.00
1.61	31.18	0.80	-1.47	1.63	0.00
1.21	31.78	1.53	-1.01	1.79	0.29
0.81	32.38	2.47	-0.21	1.92	0.69
0.41	32.98	3.62	1.00	2.05	1.09
0.01	33.58	4.98	2.71	2.18	1.49
Máximos	33.60	5.02	2.76	2.18	1.50
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	27.60	-1.50	-1.68	0.29	0.00
	Cota: 4.00 m	Cota: 4.00 m	Cota: 2.15 m	Cota: 4.00 m	Cota: 4.00 m

PERMANENTE E IMPULSO DE TERRAS

Cota (m)	Diagrama de esforços axiais (t/m)	Diagrama de esforços transversos (t/m)	Diagrama de momentos flectores (t·m/m)	Diagrama de impulsos (t/m ²)	Pressão hidrostática (t/m ²)
4.00	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.61	12.59	0.04	0.01	0.22	0.00
3.21	13.19	0.17	0.05	0.44	0.00
2.81	13.79	0.40	0.16	0.67	0.00
2.41	14.39	0.71	0.38	0.89	0.00
2.01	14.99	1.11	0.74	1.11	0.00
1.61	15.58	1.60	1.27	1.34	0.00
1.21	16.18	2.21	2.03	1.49	0.29
0.81	16.78	3.03	3.07	1.62	0.69
0.41	17.38	4.06	4.48	1.75	1.09
0.01	17.98	5.31	6.35	1.88	1.49
Máximos	18.00	5.34	6.40	1.89	1.50
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 4.00 m	Cota: 4.00 m	Cota: 4.00 m	Cota: 4.00 m	Cota: 4.00 m

2.6 DIAGRAMAS

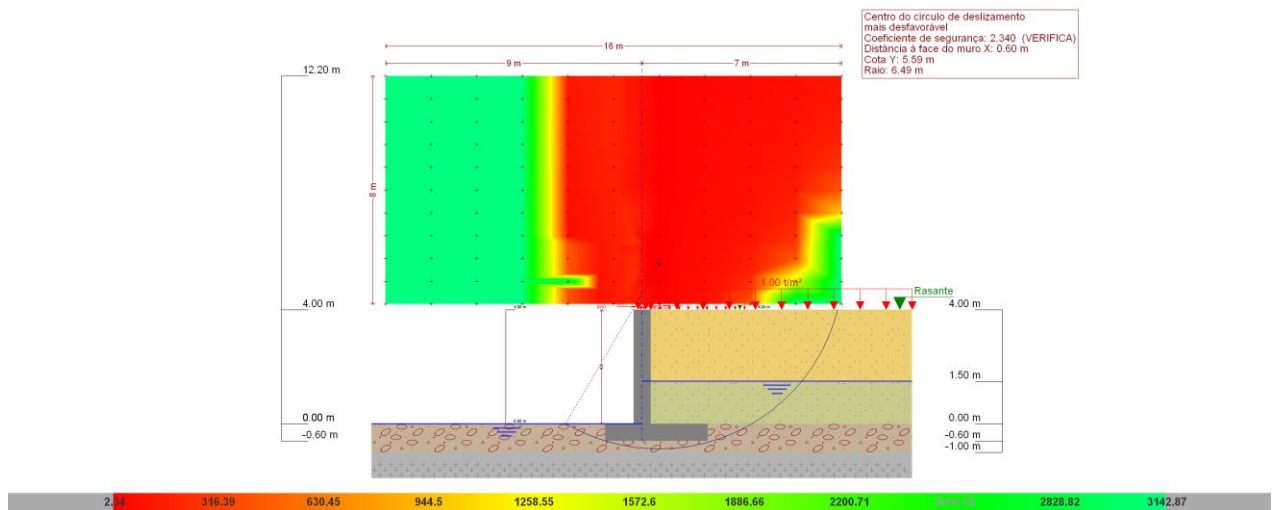


Figura 1: Círculo deslizante.

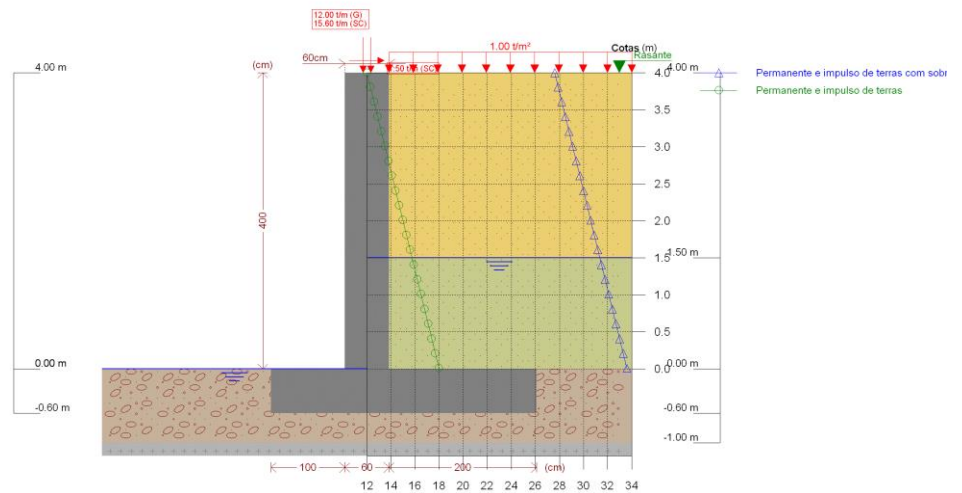


Figura 2: Diagrama de esforço axial.

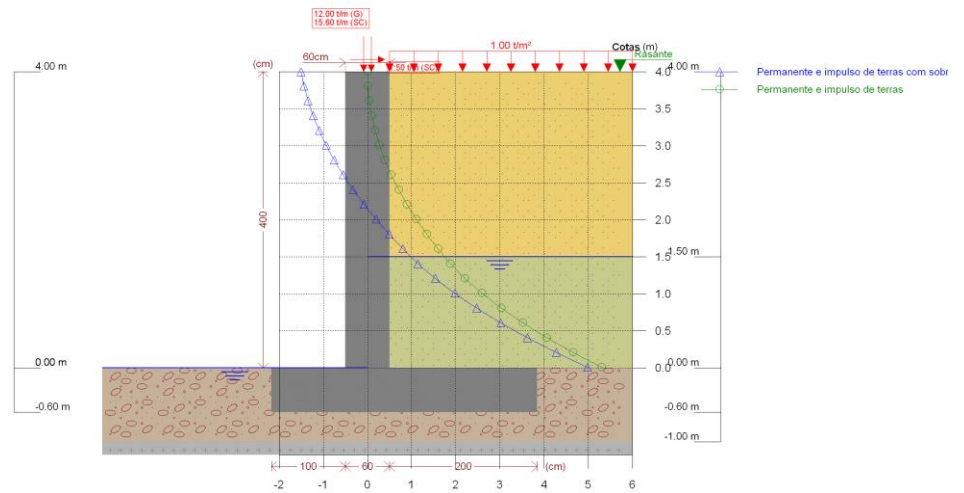


Figura 3: Diagrama de esforços transversos.

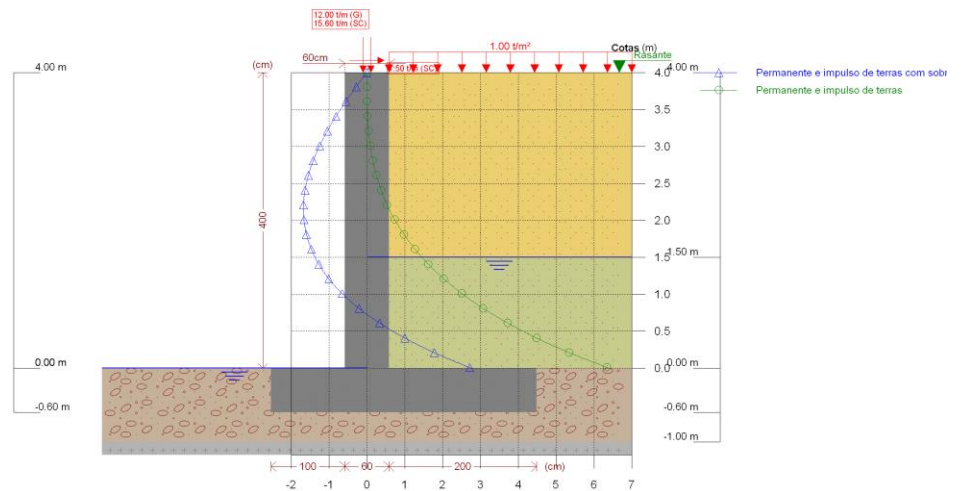


Figura 4: Diagrama de momentos fletores.

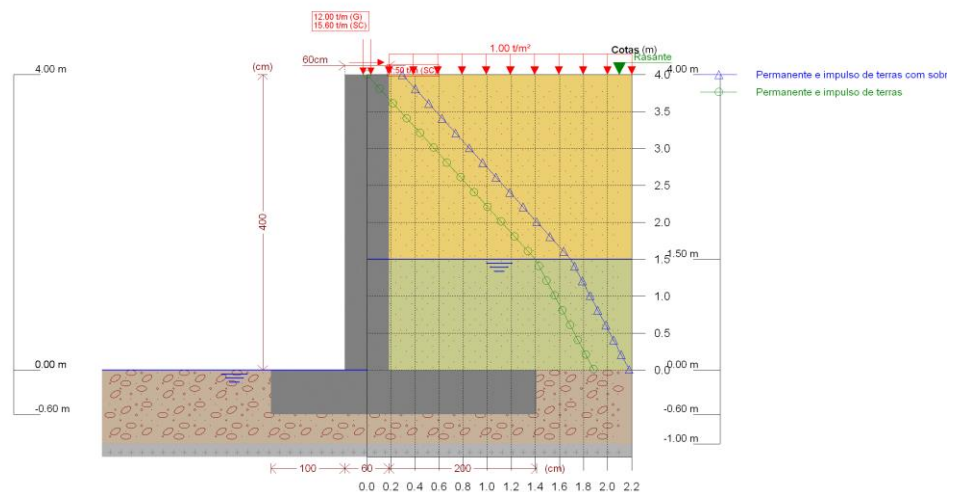


Figura 5: Diagrama de impulsos.

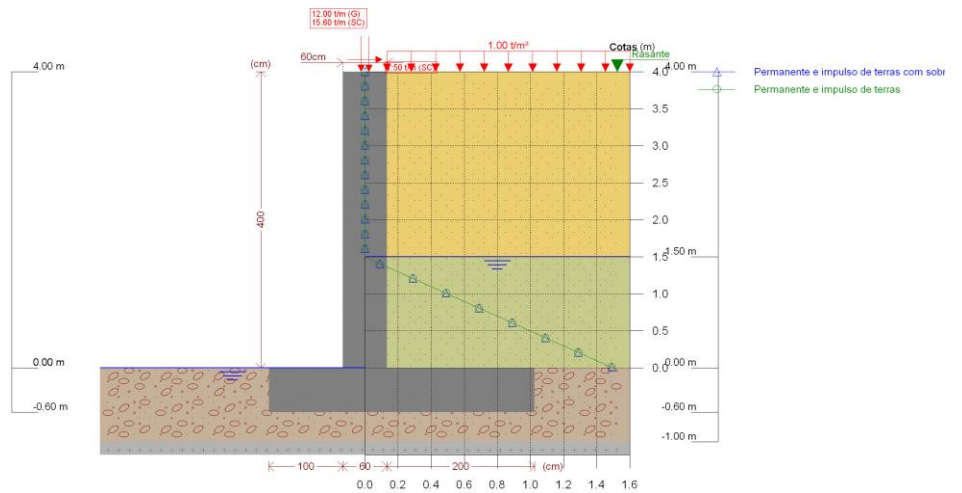


Figura 6: Pressão hidrostática.

2.7 COMBINAÇÕES

HIPÓTESES DE AÇÕES

1 - Permanente
2 - Impulso 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 Acções		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

2.8 DESCRIÇÃO DA ARMADURA

COROAMENTO				
Armadura superior / 2 Ø 12.5 – 1 Ø12.5: inferior / 2 Ø 12.5 – 1 Ø12.5				
Estribos: Ø8.0a/20				
Altura viga: 44.55 cm				
Amarração face exterior / tardo: 49 / 48 cm				
TRAMOS				
Núm.	Face exterior		Tardo	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø12.5 a/20	Ø12.5 a/20	Ø12.5 a/20	Ø12.5 a/20
	Emendas: 0.35 m		Emendas: 0.85 m	
SAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12.5a/20	Ø12.5a/10 Patilha Face exterior / Tardo: 10 / 10 cm		
Inferior	Ø12.5a/20	Ø12.5a/10 Patilha face exterior / tardo: 10 / 10 cm		
Comprimento de patilha no arranque: 30 cm				

2.9 VERIFICAÇÕES GEOMÉTRICAS E DE RESISTÊNCIA

Referência: Muro: Encontro Ponte Rio Atafona (Rua Wendolino Kock)		
Verificação	Valores	Estado
Verificação ao corte em arranque muro:	Máximo: 86.37 t/m	Verifica
Espessura mínima do tramo: <small>Critério de CYPE Ingenieros</small>	Mínimo: 20 cm Calculado: 7.47 t/m	Verifica
Separação livre mínima armaduras horizontais: <small>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</small> Tardoz: Face exterior: <small>Norma ABNT NBR 6118:2003, Artigo 18.3.2.2</small>	Mínimo: 2.4 cm Calculado: 60 cm Calculado: 18.4 cm Calculado: 18.4 cm	Verifica Verifica
Separação máxima armaduras horizontais: - Tardoz: <small>Norma EC-2, artigo 5.4.7.3.2</small> - Face exterior:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Verifica Verifica
Armadura mínima de distribuição horizontal por face: Tardoz (0.00 m): Face exterior (0.00 m): <small>Norma EHE, artigo 42.3.5</small>	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.00166 Calculado: 0.00166	Verifica Verifica
Quantidade mínima mecânica horizontal por face: Tardoz: Face exterior: <small>Critério J.Calavera. Muros de contención y muros de algarabía (Cantidad horizontal 20% Cantidad vertical)</small>	Calculado: 0.00166 Mínimo: 0.00041 Mínimo: 0.00013	Verifica Verifica
Quantidade mínima geométrica vertical	Mínimo: 0.0009	Verifica
Quantidade mínima mecânica vertical face tardoz:	Mínimo: 0.00197 Calculado: 0.00208	Verifica
Quantidade mínima geométrica vertical Tardoz (0.00 m):	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00208	Verifica
Quantidade mínima mecânica vertical face tardoz:	Mínimo: 8e-005 Calculado: 0.00066	Verifica
Quantidade máxima geométrica de Face exterior (0.00 m):	Máximo: 0.04 Calculado: 0.00066	Verifica
Separação livre mínima armaduras verticais: <small>Norma EHE, artigo 42.3.5</small> Face exterior (0.00 m): Tardoz vertical: <small>Norma EHE, artigo 42.3.5</small> (4.00 m): Face exterior vertical: <small>Norma EHE, artigo 42.3.5</small> <small>Artigo 18.3.2.2 da norma NBR 6118:2003</small>	Mínimo: 2 cm Calculado: 0.00275 Calculado: 7.5 cm Calculado: 18 cm	Verifica Verifica
Afastamento máximo entre varões: - Armadura vertical Tardoz, vertical: <small>Norma EC-2, artigo 5.4.7.2.3</small> - Armadura vertical Face exterior,	Máximo: 30 cm Calculado: 10 cm Calculado: 20 cm	Verifica Verifica
Verificação de flexão composta:		Verifica
Verificação ao esforço transverso: <small>Verificação realizada por metro de muro</small>	Máximo: 28.03 t/m	Verifica
Verificação da fendilhacão: <small>Capítulo 19.4 (NBR 6118:2003)</small>	Máximo: 0.3 mm Calculado: 5.17 t/m	Verifica
Comprimento de sobreposição: <small>Artigo 17.3.3 da norma NBR 6118:2003</small> - Base tardoz: <small>Artigo 9.5 da norma NBR 6118:2003</small>	Calculado: 0.03 mm Mínimo: 0.83 m	Verifica

Calculado: 0.85 m

Referência: Muro: Encontro Ponte Rio Atafona (Rua Wendolino Kock)		
Verificação	Valores	Estado
- Base face exterior:	Mínimo: 0.33 m	Verifica
Verificação da amarração da armadura base no coroamento Tardoz:	Calculado: 0.35 m Mínimo: 48 cm	Verifica
- Face exterior: <small>Critério J. Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</small>	Mínimo: 0 cm Calculado: 48 cm	Verifica
Área mínima longitudinal face superior viga	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 49 cm	Verifica
Área mínima viga coroamento:	Mínimo: 44 cm Calculado: 3.7 cm ²	Verifica
Área mínima estribos viga coroamento: <small>Critério de cálculo para o controle de vigas de seção que a</small>	Mínimo: 4.39 cm ² /m Calculado: 44 cm	Verifica
Espacamento máximo entre estribos: <small>Norma EHE-98. Artigo 44.2.3.4.1</small>	Máximo: 30 cm Calculado: 5.33 cm ² /m	Verifica
Cumprem-se todas as verificações <small>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE</small>	Calculado: 30 cm	
Informação adicional:		
- Cota da secção com a mínima relação 'quantidade horizontal / quantidade vertical' Tardoz:		
- Cota da secção com a mínima relação 'quantidade horizontal / quantidade vertical' Face		
- Secção crítica à flexão composta: Cota: 0.00 m, Md: 8.97 t-m/m, Nd: 16.20 t/m, Vd: 7.48		
- Secção crítica ao esforço transversal: Cota: 0.54 m		
- Secção com a máxima abertura de fendas: Cota: 0.00 m, M: 6.40 t-m/m, N: 18.00 t/m		

São José, 28 de novembro de 2018

Eng. Civi/Amb Édio Schmitz Ávila

CRESC 03443-8