

**MEMORIAL DESCRITIVO E CADERNO DE ENCARGOS**  
**PROJETO DO MURO DE CONTENÇÃO**  
**TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DE SANTA CATARINA**  
**TRE-SC**

**Muro de  
Contenção de  
Santo Amaro da  
Imperatriz  
TRE-SC**

*PROJETO ESTRUTURAL*

**1. OBJETIVO:**

As presentes especificações descritas neste memorial servem como complemento para o projeto estrutural do muro de contenção, com o objetivo de conter o aterro da propriedade adjacente ao terreno do TRE-SC localizado na cidade de Santo Amaro da Imperatriz, Santa Catarina, rua José Lino Muller, 77, Centro.

O projeto atende todas as exigências estáticas impostas pelas normas brasileiras, além de fixar as dimensões mínimas dos elementos estruturais, especificar quantidades e posições dos elementos estruturais, assim como as características dos materiais empregados na sua construção.

**2. DESCRIÇÃO DO PROJETO:**

O terreno do TRE-SC possui formato trapezoidal, com largura de 16,7 metros e uma profundidade variável de 23,65 a 13,80, resultando em uma área de aproximadamente 312,70 m<sup>2</sup>. O terreno faz divisa aos fundos com uma residência de propriedade particular, cujos pilares e fundações da estrutura estão relativamente próximos à divisa do terreno.

Recentemente foi realizada uma escavação no terreno do TRE-SC muito próxima ao limite dos fundos, trazendo insegurança quanto a carga que a fundação do vizinho esteja aplicando no maciço e a própria estabilidade do muro de contenção existente na divisa.

O projeto do muro de contenção será executado dentro dos limites do terreno do TRE-SC, com o objetivo de conter o talude formado devido a escavação citada, assim como trazer segurança e estabilidade ao maciço de solo e a edificação vizinha.

A concepção do muro de contenção é simples, será executado um muro em concreto ciclópico apoiado em bases, ou sapatas, de concreto armado. O cálculo e o dimensionamento seguem os preceitos normativos vigentes.

Apesar da estrutura do muro possuir uma concepção simples, cuidados especiais deverão ser tomados no momento da execução, principalmente por se tratar de uma estrutura de contenção do solo.

As peças deverão possuir as dimensões geométricas descritas no projeto, exatidão na posição destas, cobrimentos, qualidade do concreto, cimbramento e sistema de drenagem da água, conforme as normas brasileiras referentes.

Os procedimentos executivos quanto a execução do muro 1 também deverão ser realizados conforme discriminados no projeto e neste memorial, visando dar maior segurança e estabilidade aos operários.

As fundações dos muros serão do tipo rasa ou superficial, utilizando bases de concreto armado distribuindo as cargas sobre o solo.

*Especialidade*

*Estruturas*

**MEMORIAL  
DESCRITIVO**

**Stabile Assessoria, Consultoria e Projetos de Estruturas Ltda.**

Av. Rio Branco, n.º 404 - Torre 2 - Conj. 207 - Florianópolis - SC - CEP. 88015-200 - Fone / Fax (048) 3222-3658  
E-mail: stabile@stabileestruturas.com.br

Além das cargas permanentes, tais como peso próprio da estrutura, as sobrecargas (cargas acidentais) adotadas sobre as peças estruturais e sobre o solo de suporte foram as seguintes:

- Peso do solo;
- Peso do muro do vizinho;
- Peso da parede do vizinho;
- Sobrecarga de utilização;

A carga permanente usual adotada para composição do carregamento do solo com base no relatório de sondagem, foi a seguinte:

- Aterro: 1,6 kN/m<sup>2</sup>;

Pesos específicos dos materiais usados para fins de cálculo:

Aço para concreto armado	= 78,50 kN/m <sup>3</sup>
Concreto armado	= 25,00 kN/m <sup>3</sup>
Concreto simples	= 24,00 kN/m <sup>3</sup>

Conforme verificado *in loco*, as fundações do vizinho não afetam a estrutura do muro existente, visto que as cotas de assentamento das sapatas estão em um nível mais baixo que o muro, portanto esta carga não entra no dimensionamento. No entanto, em consequência da escavação próxima a divisa, o muro existente está com a sua segurança comprometida, devendo-se iniciar a execução da nova estrutura de contenção o mais breve possível.

### 3. NORMAS:

O projeto segue as seguintes normas brasileiras vigentes atualmente:

- NBR-8681/04: Ações e segurança nas estruturas - Procedimento;
- NBR-6118/14: Projeto de estruturas de concreto;
- NBR-6120/80: Cargas para cálculo de estruturas de edificações;
- NBR-8953/2015: Concreto para fins estruturais;
- NBR-14931/2004: Execução de estruturas de concreto – Procedimento;

### 4. MEMORIAL DESCRITIVO:

Os materiais recomendados neste projeto para serem empregados na obra, devem obedecer às especificações brasileiras da ABNT, vigentes no país.

#### 4.1 ESTRUTURA DE CONCRETO:

a. Concreto:

- NBR-5732/1991: Cimento Portland comum;
- NBR-7480/2007: Barras e fios de aço destinados a armadura de peças de concreto armado;
- NBR-7211/2009: Agregados para concreto – Especificação.
- NBR-7212/2012: Execução de concreto dosado em central – Procedimento.

Quanto ao preparo, controle e recebimento do concreto deve-se obedecer as especificações da seguinte norma brasileira.

- NBR-12655/2015: Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento.

Além das características especificadas, os materiais relacionados a seguir deverão atender também as características especificadas por norma.

b. Água da Mistura:

A água considerada satisfatória para os fins aqui previstos será potável, limpa e isenta de ácidos, óleos, álcalis, sais, siltes, açúcares, materiais orgânicos e outras substâncias agressivas ao concreto e que possam ocasionar alterações na pega do cimento.

c. Areia:

Deverá ser natural, quartzosa, de grãos angulosos e ásperos ao tato não contendo quantidades nocivas de impurezas orgânicas ou terrosas. Se for julgado necessário, a fiscalização exigirá que seja lavada. Seu armazenamento no canteiro da obra obedecerá a sua classificação granulométrica.

d. Arame Recozido:

No concreto, para amarração e casos similares, o arame a empregar será o de fio de aço recozido, preto nº 16 ou 18 AWG.

e. Barras e Fios de Aço:

Serão do tipo CA-50, conforme as especificações em planta, e obedecerão às NBR-7480. Terão teor de carbono inferior a 1.7%, serão homogêneos, sem defeitos prejudiciais, perfeitamente bitolados, de procedência conhecida, não deformados. Não deverão apresentar excesso de ferrugem, manchas de óleo, argamassa aderente ou qualquer outra substância que impeça uma perfeita aderência ao concreto.

Seu peso está indicado nas tabelas usuais, admitindo-se, todavia, uma tolerância de 6%. Deverão vir em feixes e não em rolos, apresentando elevada resistência e grande aderência. Recomenda-se precauções para evitar oxidação excessiva das barras da espera. Antes do reinício da concretagem elas deverão estar razoavelmente limpas.

f. Pregos:

Serão de aço, bem bitolados, uniformes e isentos de ferrugem.

g. Cimento Portland Comum:

Deverá ser de fabricação recente, só sendo aceito na obra em sua embalagem original intacta. Deverá obedecer à NBR-6118:2014 e não apresentar indício de defeito. Na eventualidade dos agregados, em seu todo ou em parte, serem quimicamente ativos, a porcentagem de alcalinos de cimento não deverá ultrapassar a 0,68. Deverá ser usado um único tipo de cimento para cada uma das estruturas. Não poderá ser usado cimento proveniente da limpeza de sacos ou embalagens. A embalagem do cimento será o saco normal de papel de 3 folhas. A determinação da agressividade dos agregados será feita de acordo com as normas.

Deverá ser tomada precaução para proteger o cimento da deterioração e da contaminação. Os sacos de cimento deverão ser armazenados em locais bem secos, protegidos e de forma a permitir fácil acesso à inspeção e identificação de cada embarque. As pilhas deverão ser colocadas sobre um estrado de madeira e não deverão conter mais de 10 sacos. De modo algum se poderá empregar cimento armazenado mais de trinta dias antes de ser consumido na obra.

h. Madeiramento:

Será empregado o Pinus de qualidade adequada às formas e escoramento, sem nós ou fendas que comprometam sua resistência e com superfície adequada a deixar o concreto com aparência desejável.

i. Brita e Pedra de Mão:

Serão do tipo granítico, provenientes de rocha sã, insolúvel, inalterável e sem traços de decomposição incipiente. A granulometria estará dentro das classificações necessárias para executar os vários tipos de concreto, respeitadas todas as prescrições da NBR-7211 da ABNT.

Para a brita e pedra de mão será exigida documentação que ateste a regularidade das instalações e da operação da pedreira junto aos órgãos competentes.

Os agregados devem ser armazenados separadamente em função da sua graduação granulométrica, de acordo com as classificações indicadas na NBR 7211. Não deve haver contato físico direto entre as diferentes graduações. Os agregados deverão estar livres de substâncias estranhas como terra, madeiras, etc.

Cada fração granulométrica deve ficar sobre uma base que permita escoar a água livre de modo a eliminá-la. O depósito destinado ao armazenamento dos agregados deve ser construído de maneira tal que evite o contato com o solo e impeça a contaminação com outros sólidos ou líquidos prejudiciais ao concreto.

As pedras de mão não poderão ter diâmetro, arestas ou diagonal superior a 30 cm.

A construtora deverá tomar cuidado durante a execução para que as pedras de mão fiquem perfeitamente envolvidas pela massa de concreto simples, de modo a não permanecerem apertadas entre si ou contra as formas de madeira. A massa de concreto ciclópico deverá se manter inteiramente plástica, mesmo depois do lançamento das mesmas.

## **5. CADERNO DE ENCARGOS:**

Os serviços recomendados neste memorial, devem obedecer às especificações brasileiras da ABNT, vigentes no país.

### **5.1 GENERALIDADES:**

Os serviços contratados serão executados, rigorosamente, de acordo com o caderno de encargos, desenhos e demais elementos nele referidos.

### **5.2 MÃO-DE-OBRA:**

Ficará claramente estabelecido que, salvo indicação em contrário, toda mão-de-obra deverá ser comprovadamente de primeira qualidade, devendo satisfazer rigorosamente esta especificação técnica.

Como a contratada assumirá inteira responsabilidade pela execução da estrutura, deverá fazer prévia verificação qualitativa e quantitativa dos materiais que lhe forem fornecidos. Na execução serão seguidas todas as Normas Brasileiras referentes ao assunto, em suas redações mais recentes.

### **5.3 ESTRUTURA DE CONCRETO:**

#### **5.3.1 Generalidades:**

A estrutura de concreto armado e concreto ciclópico será executada de acordo com o projeto fornecido pela contratante.

A execução da estrutura deverá satisfazer plenamente as normas e especificações da NBR – 14931:03. A execução de qualquer elemento da estrutura implicará na responsabilidade integral da contratada pela resistência, desempenho e estabilidade da obra.

Deverão ser respeitadas as dimensões das peças estruturais, bem como as especificações, cobrimento, quantidade, posição e bitolas das armaduras.

Qualquer modificação que se faça necessária em melhoria da estrutura, só poderá ser executada com autorização da fiscalização e a concordância do projetista.

### 5.3.2 Especificações Executivas:

#### 5.3.2.1 Concreto:

##### a. Generalidades:

A argamassa para o concreto poderá ser comprada pronta (dosada em central) ou feita em obra. A mistura deverá sempre ser feita com cuidado, na proporção adequada, em local e máquinas apropriadas, utilizando-se sempre materiais puros.

Os concretos comprados prontos (dosado em central) deverão ser de procedência aprovada pela fiscalização, limpos, uniformes, de traço conhecido e verificado, devendo atender as prescrições da norma NBR-7211:2012.

##### b. Concreto:

Quando feito na obra não será permitido amassar-se de cada vez volume superior a 350 litros de concreto. Será rejeitado e inutilizado o concreto que apresentar vestígios de endurecimento ou começo de pega, ou que não seja utilizado dentro do prazo de 30 minutos a partir da hidratação.

Fica estabelecido que para cada betoneira estacionária, deverão ser retirados 03 corpos-de-prova, sendo 02 para ruptura aos 28 dias e 01 para contraprova. O concreto coletado para a moldagem das amostras deverão ser retirados do terço central da betoneira. O corpos-de-prova não poderão ser moldados com o concreto coletado para o ensaio do slump (descarga inicial).

Tem-se como sugestão para a consistência do concreto (slump) o valor de referência de  $\pm 8\text{cm}$ .

##### c. Dosagem:

O concreto será dosado de modo a assegurar, após a cura, uma resistência característica ( $f_{ck}$ ) à compressão igual ou superior a especificada em projeto, 30 MPa para as bases e 20 MPa para os muros de contenção.

#### 5.4.2.1 Fundações – Bases do Muro:

- Antes do lançamento do concreto para confecção das bases, as cavas deverão ser cuidadosamente limpas e isentas de quaisquer materiais que sejam nocivos ao concreto, tais como: madeiras, solos carregados por chuvas, etc.
- Em caso de existência de água nas cavas da fundação, deverá haver total esgotamento, não sendo permitida sua concretagem antes dessa providência.
- O fundo das bases deverá ser recoberto com uma camada de concreto simples com pelo menos 5 cm de espessura.
- Em todas as bases deverão ser utilizadas formas de madeira nas laterais. Não será permitido os elementos serem concretados usando o solo diretamente como forma lateral.
- A superfície da base deverá estar rugosa para maior aderência do muro com a base.

#### 5.4.2.2 Concreto Armado:

##### a. Vistoria:

Nenhum trecho de estrutura poderá ser concretado sem prévia vistoria por parte da Contratada e da Fiscalização.

##### b. Formas e Escoramentos:

As formas deverão ser executadas de acordo com as respectivas plantas. As dimensões deverão ser verificadas para que se tenha certeza de que elas correspondam exatamente às que deverão moldar. As formas deverão ser executadas de modo a oferecer resistência à carga proveniente do concreto que nelas será lançado.

##### c. Preparo do Concreto:

Quando executado na obra, o amassamento deverá ser contínuo e durar no mínimo um minuto depois que todos os componentes estejam na betoneira.

Os agregados serão medidos em caixas de dimensões preestabelecidas, lançadas na betoneira e misturados a seco, em último lugar será adicionado o cimento. Só então se lançará a água, na proporção adequada.

No caso de concreto usinado, o recebimento deverá obedecer às disposições da norma citada anteriormente.

##### d. Armadura:

As armaduras serão executadas por mão-de-obra especializada sob cuidados de um mestre ferreiro, e ocuparão exatamente as posições indicadas nas plantas. As amarras serão feitas com arame de aço recozido nº16 ou 18 SWG. Nas lajes serão feitas amarras em todos os cruzamentos. Serão feitas amarras com duas voltas.

O dobramento das barras será feito a frio, sempre que possível. Recomenda-se a verificação "in loco" das barras a serem utilizadas antes de serem cortadas e dobradas. Emendas nas barras não previstas no projeto só poderão ser feitas com autorização do calculista, e com a técnica por ele recomendada, de preferência empregando-se o processo por caldeamento.

Dever-se-á providenciar o calçamento das armaduras com pequenos blocos de concreto amarrados as mesmas ou de matéria plástica existente no comércio, para se evitar que as armaduras encostem nas formas, garantindo assim o cobrimento e acabamento desejado. O uso de espaçadores será obrigatório de forma a garantir o perfeito cobrimento das armaduras, de acordo com o projeto estrutural, e em conformidade com as prescrições da ABNT.

##### e. Lançamento do Concreto:

A colocação de concreto nas formas será feita em camadas horizontais, com rapidez, sendo as diversas camadas comprimidas e vibradas mecanicamente. Antes do lançamento, as formas serão varridas e limpas de toda matéria orgânica que possa prejudicar o concreto.

Durante o lançamento do concreto da base, deverá haver cuidado para não deformar a armadura de aço. Para evitar segregação do concreto em quedas livre de grande altura, poderão ser utilizadas calhas apropriadas e em nenhuma hipótese será permitido o lançamento após o início da pega.

O concreto deverá ser profundamente molhado durante todo o dia seguinte ao lançamento.

A camada de cobrimento da armadura será a indicada no projeto. Onde não indicada deverá respeitar o recomendado pela NBR-6118:2014.

O lançamento do concreto deverá obedecer ao plano de concretagem. Não deverá ultrapassar de 150 minutos o intervalo entre a adição da água e o lançamento do concreto. Em nenhuma hipótese será permitido o lançamento após o início da pega.

f. Adensamento:

O adensamento mecânico deverá ser contínuo e durar o tempo necessário para homogeneizar a mistura de todos os elementos. Deverão ser adotadas devidas precauções para evitar vibração da armadura, de modo a não formar vazios ao seu redor nem dificultar a aderência com o concreto. O adensamento deverá ser cuidadoso, de forma que o concreto ocupe todos os recantos da forma.

A textura da superfície oferece indicação de que o adensamento foi iniciado, quando começa a vibração, aparece na superfície do concreto mancha brilhante de umidade. Depois da mancha, é normal o aparecimento de bolhas de ar da argamassa de concreto, quando isso cessa, é sinal de que o concreto está convenientemente adensado.

Os vibradores de imersão não deverão ser deslocados horizontalmente. A vibração será apenas o suficiente para que apareçam bolhas de ar e uma fina película de água na superfície de concreto.

g. Plano e Juntas de Concretagem:

Durante a concretagem poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas. Se não for possível retomar a concretagem antes do início da pega do concreto já lançado, a junta então formada denomina-se fria.

As juntas deverão permitir uma perfeita aderência entre o concreto já endurecido e o que vai ser lançado. Para assegurar esta condição a superfície das juntas deverá receber tratamento com escova de aço, jateamento de areia ou qualquer outro processo que proporcione a formação de redentes, ranhuras ou saliências. Este procedimento deverá ser efetuado após o início da pega e quando a peça apresentar resistência compatível com o trabalho a ser executado. Especial cuidado deverá ser dado ao adensamento junto a "interface" entre o concreto já endurecido e o recém lançado, a fim de se garantir a perfeita ligação das partes.

h. Retirada das formas:

A retirada dos escoramentos e das formas propriamente ditas será feita sem choque e com os cuidados recomendados.

A retirada das formas laterais não deverá dar-se antes dos 5 primeiros dias. A retirada das formas deverá ser de forma lenta e cuidadosa, observando o comportamento da estrutura.

i. Controle Tecnológico:

Os responsáveis pelo recebimento do concreto são o proprietário e o responsável pela obra, designado pelo proprietário. O controle da resistência do concreto será feito de acordo com as recomendações da NBR-12655. Antes do início das obras a contratada deverá entregar um relatório fornecido por firma com idoneidade técnica reconhecida e aprovada pela fiscalização, da dosagem de concreto a ser empregada na obra. Os corpos de prova deverão demonstrar que o concreto está com as condições requeridas.

Na possibilidade de material de aparência duvidosa, caso a fiscalização exija, será feito também o ensaio do aço empregado.

Fica estabelecido que para cada caminhão betoneira, deverá ser retirado 04 corpos-de-prova, sendo 02 para ruptura aos 28 dias e 02 para contraprova. O concreto coletado para

a moldagem das amostras deverão ser retirados do terço central do caminhão betoneira. O corpos-de-prova não podem ser moldados com o concreto coletado para o ensaio do slump (descarga inicial).

j. Drenagem:

Deverão ser previstos tubos de drenagem ao longo do muro de contenção para o escoamento e saída da água. Os tubos deverão ser do tipo Tubo de PVC Rígido envelopado com argamassa de cimento e areia com caimento de 2%. Deverão ser executadas calhas na base do muro com inclinação de 2%, seção retangular e com enchimento de brita, para o direcionamento e percolação da água.

É obrigatório a execução uma manta geotêxtil de tecido permeável e não perecível, de modo a evitar a mistura de materiais de granulometrias diferentes. Esta manta deverá ser executada sobre uma camada de brita 3 com 15 cm de espessura colada ao muro.

k. Aterro:

O aterro será executado com as mesmas características do solo retirado do local, não devendo conter detritos, tocos de madeira, tufo de vegetação, restos de construção. Admitisse apenas mistura com areia grossa.

O aterro será realizado com lançamento manual, em camadas com espessura não superior a 30 cm, devendo ser rigorosamente controlada por meio de pontaletes. A espessura da camada compactada não poderá ser superior a 20 cm em média.

Ficará a cargo do Construtor as despesas com transportes decorrentes da execução dos serviços de preparo do terreno, escavação e reaterro, seja qual for a distância média e o volume considerado, bem como o tipo de veículo utilizado.

## 6. PROCEDIMENTOS EXECUTIVOS PARA CONSTRUÇÃO DO MURO 1:

- a) Dividir a extensão do Muro 1 em 5 trechos, conforme especificado no desenho da armação da base;
- b) Primeiramente, executar o corte e escavação do solo nos trechos 1 e 5 (trincheiras);
- c) Executar a base destes trechos, respeitando as ancoragens das armaduras discriminadas no projeto;
- d) Executar os muros de contenção e os respectivos sistemas de drenagem;
- e) Realizar o reaterro do solo por apiloamento com muita energia;
- f) Concluídos os trechos 1 e 5, executar os mesmos procedimentos descritos acima para o trecho 3 (trecho central);
- g) Concluído o trecho 3, executar os mesmos procedimentos descritos acima (b, c, d, e) para os trechos 2 e 4.

Nota: os trechos subsequentes sempre deverão ser executados somente após o término do trecho anterior.

**Bruno de Oliveira Ventura**  
Engenheiro Civil  
Cart. 119340-3 CREA – SC

**Muro de  
Contenção de  
Santo Amaro da  
Imperatriz  
TRE-SC**

Especialidade

Estruturas

**MEMORIAL  
DESCRITIVO**

**Stabile Assessoria, Consultoria e Projetos de Estruturas Ltda.**

Av. Rio Branco, n.º 404 - Torre 2 - Conj. 207 - Florianópolis - SC - CEP. 88015-200 - Fone / Fax (048) 3222-3658  
E-mail: stabile@stabileestruturas.com.br