

[illegible]

**DETALHAMENTO CONSTRUTIVO ESTRUTURAL - VIGAS SEÇÃO TRANSVERSAL 15 x 30cm**

- As vigas da rampa possuem seção transversal de  $15 \times 30$  cm, devendo ser armadas com:
- 4 barras longitudinais de Ø 8,0mm (CA-50), sendo 2 barras superiores e 2 barras inferiores;
  - 2 barras diagonais de Ø 8,0mm (CA-50) para garantir o correto posicionamento das armaduras por meio de espaçadores adequados, assegurando o cobrimento nominal especificado.
- O cobrimento nominal mínimo para lajes e vigas deve ser de 25mm.
- Deve-se garantir o correto posicionamento das armaduras por meio de espaçadores adequados, assegurando o cobrimento nominal especificado.

## DETALHAMENTO VIGAS

1  
1:50

## DETALHAMENTO CONSTRUTIVO ESTRUTURAL - PILARES - SEÇÃO 20X20

Os pilares possuem seção transversal de 20 x 20 cm, devendo ser armados com:

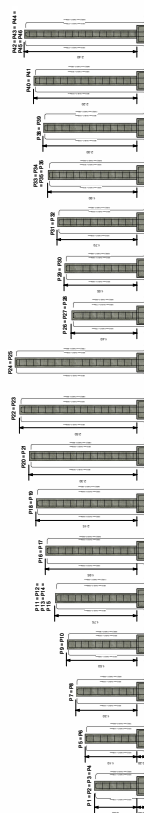
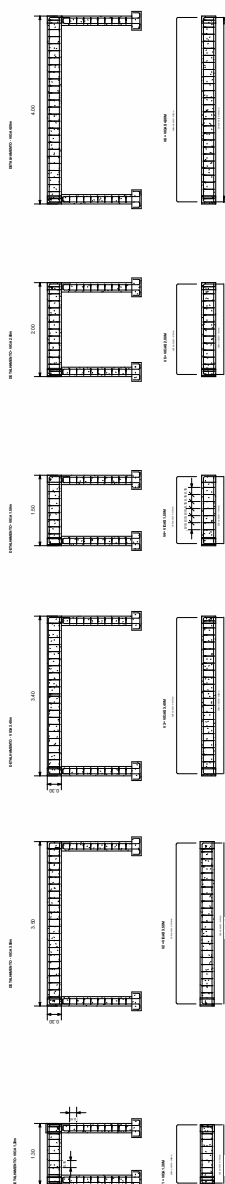
1. 4 barras longitudinais de Ø 10,0 mm (CA-50);
2. Escrios de Ø 3,3 mm (CA-60), devidamente ancorados e espaçados com 15mm conforme projeto.
3. Acorchimento, o prumo e o alinhamento dos pilares deverão ser rigorosamente controlados durante a execução.

## DETALHAMENTO PILARES

2 1 : 50

## OBSERVAÇÕES GERAIS SOBRE A EXECUÇÃO – RAMPA MORADAS DE VIAMÃO

1. Todas as dimensões indicadas nos desenhos estão expressas em metros (m), salvo indicação explicitamente indicada de outra forma.
2. As cotas de implantação, os níveis, os alinhamentos, bem como as dimensões das obras das lajes, vigas, pilares e blocos de fundação deverão ser rigorosamente conferidos e aprovados pelo responsável técnico pela obra antes do início da execução.
3. A execução das estruturas em concreto armado deverá atender integralmente às disposições técnicas estabelecidas nas normas técnicas brasileiras vigentes, bem como as seguintes:
- 3.1. **ABNT NBR 6118** – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;
- 3.2. **ABNT NBR 6120** – Ações para o cálculo de estruturas de concreto;
- 3.3. **ABNT NBR 14331** – Execução de estruturas de concreto – Procedimento;
- 3.4. **ABNT NBR 7480** – Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado – Especificação.
4. O concreto estrutural a ser utilizado em todos os elementos (lajes, vigas, pilares e blocos) deverá possuir  $f_{ck}$   $\geq 25$  MPa, devendo ser assegurado o correto adensamento, cura e controle tecnológico, conforme NBR 14931 e NBR 12655.
5. As armaduras longitudinais deverão ser executadas em **aço CA-50**, e as armaduras transversais (estribos) em **aço CA-60**, respeitando-se rigorosamente os diâmetros, quantidades, posicionamentos, cobrimentos nominais e comprimentos de ancoragem indicados em projeto.
6. As **lajes posadas** deverão ser executadas em **aço CA-50**, com fios de altura e dimensões conforme projeto, devendo ser utilizado a **malha Q338**, com fios de diâmetro 4,2mm, espaçamento 10 x 10cm. O bloco de concreto terá dimensões de 40 x 40 x 20 cm e também deverá ser armado com a malha Q138, malha de aço posicionada na face inferior, com cobrimento nominal mínimo de 40mm.
7. Os cobrimentos nominais das armaduras deverão atender à **ABNT NBR 6118**, considerando **classe de agressividade ambiental II (CA-II – ambiente urbano externo protegido)** salvo indicação diversa em projeto ou em edital geotécnico. Devem ser garantidos pelo meio de espalhadores adequados, resistentes e compatíveis com o concreto estrutural.
8. As armaduras longitudinais das vigas, pilares e lajes deverão possuir comprimentos de ancoragem suficientes para garantir a transferência segura de esforços entre o aço e o concreto, conforme os critérios da **ABNT NBR 6118**.
9. Para as **barras longitudinais em aço CA-50**, adotar-se, como referência executiva mínima, os seguintes comprimentos de ancoragem real. Sempre que houver ganchos, dobras ou ancoragens especiais, estas deverão respeitar os níveis mínimos de curvatura e as extensões previstas na norma.
11. Barras Ø 8,0 mm (vigas): Comprimento de ancoragem  $\geq 40 \phi$  –  $\geq 32$  cm.
12. Barras Ø 10,0 mm (pilares): Comprimento de ancoragem  $\geq 40 \phi$  –  $\geq 40$  cm.
10. As armaduras transversais (estribos) em **aço CA-60** Ø 6,3 mm deverão ser devidamente ancoradas por ganchos, com **dobra mínima de 135°**, conforme NBR 6118; polongamento pelo mínimo do gancho  $\geq 10 \phi$ , aproximadamente 7 cm.
11. Nas **ligações entre vigas e pilares**, deverá ser garantida a **continuidade das armaduras**, respeitando-se os comprimentos de ancoragem, evitando-se emendas na região de máximos esforços e observando-se o escalonamento adequado das emendas, quando necessárias.
12. A fiscalização deverá verificar, **antes da concretagem**, o correto posicionamento das armaduras, cobrimentos, ancoragens, espaçamentos, amarrações e estabilidade do conjunto armado, não sendo permitida a concretagem sem a prévia liberação formal.
13. Todas as etapas de execução deverão seguir rigorosamente os procedimentos executivos, as tolerâncias geométricas, os critérios de aceitação e as condições de segurança estabelecidas pelas normas técnicas e pela legislação vigente.

[illegible]





20200000700900

**Nome do documento:** 20-2000-0070090-0 - EST-CA-ESC-RAMP.pdf

**Documento assinado por**

**Órgão/Grupo/Matrícula**

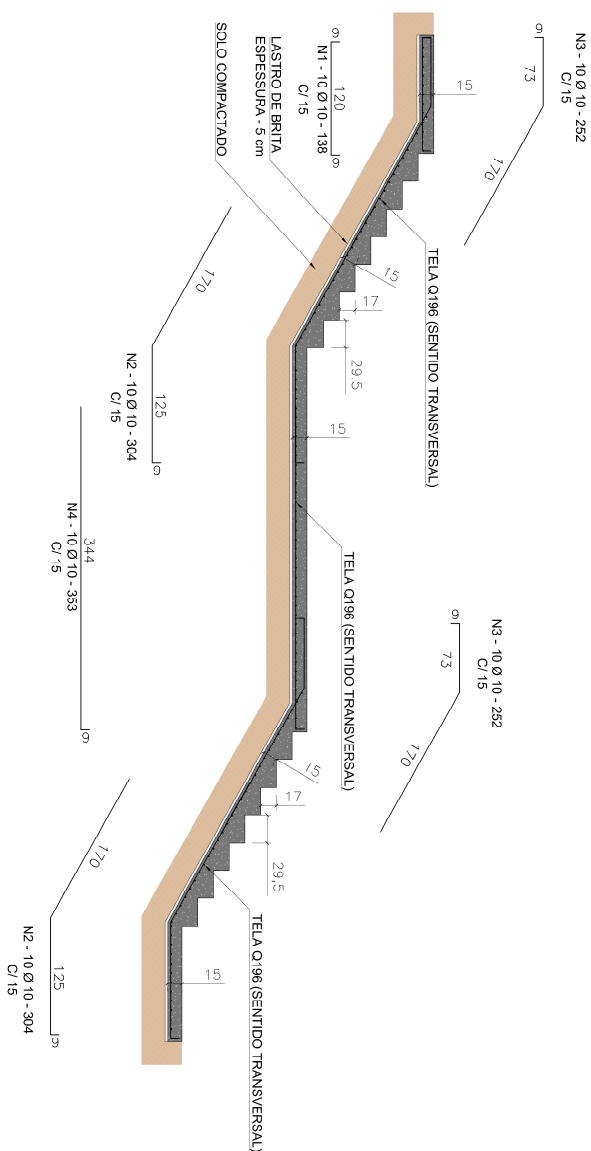
**Data**

Leandro Krupp

SOP / SPDIVERSOS / 485957001

22/05/2026 14:42:34





NOTAS TÉCNICAS – GERAIS:

- 1 - MEDIDAS EM CENTÍMETROS, SALVO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO ONDE HOUVER DIVERGÊNCIAS ENTRE MEDIDAS E ESCALA PREALHE O VALOR DAS MEDIDAS.
  - 2 - DEVERÁ A CONTABILITAR ANTES DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS, LEVANTAR AS POSSÍVEIS DÍVIDAS DO PROJETO, TODAS AS MEDIDAS, ELEVAÇÕES, DIMENSÕES E COORDENADAS DEVERÃO SER VERIFICADAS E CONFIRMADAS NO LOCAL E HAVENDO DIVERGÊNCIAS, ESCLARECER E DEFINIR COM A FISCALIZAÇÃO.
  - 3 - QUALQUER MODIFICAÇÃO OU DÍVIDA DEVERÁ SER IMEDIATAMENTE COMUNICADA POR ESCRITO AO PROLESTISTA ESTRUTURAL.
  - 4 - MODIFICAÇÕES NESTE PROJETO E SUA UTILIZAÇÃO EM OBRA DIVERSA DA ESPECIFICADA SUETARÁ OS RESPONSÁVEIS AS PENAS DA LEGISLAÇÃO VIGENTE.
  - 5 - CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS:
    - CONCRETO ESTRUTURAL: fct=25 MPa; fck de desformo=12MPa
    - AÇO CA-50 (ARMADURA LONGITUDINAL,)
    - CA-60 (TELA 0196);
  - 6 - COBRIMENTO DAS ARMADURAS:
- ESCALA: 3 cm
- 7 - CURA DO CONCRETO
  - 8 - A CURA DO CONCRETO DEVERÁ SER ÚNICA, COM AUXÍLIO DE MANTA GEOTÊXIL OU SISTEMA EQUIVALENTE, MANTENDO-SE A SUPERFÍCIE DO PISO SAUFRADA PELO PERÍODO MÍNIMO DE 7 DIAS;

## DETALHAMENTO - ESCADA PRINCIPAL

ESCALA 1:50

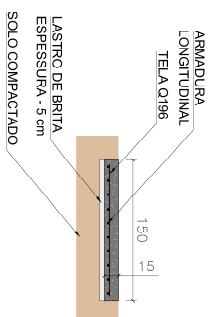
TABELA DE COMPRIMENTOS

| N | φ  | QUANT. | COMPRIMENTO (cm) |       |
|---|----|--------|------------------|-------|
|   |    |        | UNITARIO         | TOTAL |
| 1 | 10 | 10     | 1.38             | 1.380 |
| 2 | 10 | 20     | 3.04             | 6.080 |
| 3 | 10 | 20     | 2.52             | 5.040 |
| 4 | 10 | 10     | 3.53             | 35.30 |

RESUMO DE AÇO

| Ø         | COMP. TOTAL<br>(m) | PESO (kg) |       |
|-----------|--------------------|-----------|-------|
|           |                    | UNITÁRIC  | TOTAL |
| AÇO CA-50 |                    |           |       |
| 10        | 160.3              | 0.617     | 98.90 |

PESO TELA Q136: 53.14 kg  
VOLUME CONCRETO 25 MPa: 2.56 m<sup>3</sup>  
ÁREA DE FORMAS: 17.05 m<sup>2</sup>  
CAMADA DE LASTRO: 0.85 m<sup>3</sup>



## SERVIÇO RESIDENCIAL TERAPÊUTICO DE VIAMÃO

|         |            |         |             |
|---------|------------|---------|-------------|
| REVISÃO | ALTERAÇÕES | EMISSÃO | RESPONSÁVEL |
|         |            | MAI-26  | UK          |
| R00     |            |         |             |

## SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS  
CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI - AV. BORGES DE MEDEIROS, N. 1501 - POA/RS



DIVISÃO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS

ENG. LEANDRO KRUPP - CREA RS258691

|                                            |           |                  |             |
|--------------------------------------------|-----------|------------------|-------------|
| OBRA                                       |           | ÁREA             |             |
| PROJETO DE ACESSIBILIDADE                  |           | 4.688,70 m²      |             |
| ENDEREÇO                                   | MUNICÍPIO |                  | VIAMÃO - RS |
| AV. SALGADO FILHO, 2055                    |           |                  |             |
| PROJETO                                    | ASSUNTO   |                  | Nº PRANCHA  |
| ESTRUTURAL                                 |           | CONCRETO ARMADO  |             |
| ESCALA                                     |           | ESCADA PRINCIPAL |             |
| INDICADA                                   | DATA      | EST-01           |             |
| MAIO/2026                                  |           |                  |             |
| NOME ARQUIVO                               |           |                  |             |
| 20-2000-007090-0 - EST-CA-ESCADA-PRINCIPAL |           |                  |             |



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS

## MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

### CONCRETO ARMADO

#### 1. DISPOSIÇÕES GERAIS

##### 1.1. OBJETIVO

Este Memorial Descritivo e Especificação Técnica define os serviços de execução e os materiais a serem empregados no projeto de concreto armado da escada principal a ser realizado na reforma da Morada Viamão, Avenida Tapir Rocha de 1651 a 2055, Viamão RS.

##### 1.2. RESPONSABILIDADES DA EMPRESA EXECUTORA

- a. Executar todos os serviços descritos empregando mão de obra qualificada e equipamentos para a boa execução da obra, respeitando as especificações e os desenhos do projeto.
- b. Fornecer toda a mão de obra, material, maquinário, ferramentas e transportes necessários para que os serviços tenham um andamento compatível com o cronograma.
- c. Prestar toda assistência técnica e administrativa para o andamento rápido e seguro da obra e serviços.
- d. Retirar imediatamente da obra qualquer material que for rejeitado em inspeção pela FISCALIZAÇÃO.
- e. Desfazer ou corrigir as obras e serviços rejeitados pela FISCALIZAÇÃO, dentro do prazo estabelecido, arcando com as despesas de material e de mão de obra envolvidos.
- f. Acatar, prontamente, as exigências e observações da FISCALIZAÇÃO baseadas neste documento, nos projetos e em regras e normas técnicas.
- g. Manter, no escritório de obra, uma cópia do projeto e deste memorial, sempre disponíveis para consulta da FISCALIZAÇÃO.

##### 1.3. PROJETO

O Projeto foi elaborado em conformidade com as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), com destaque para a *NBR 6118:2023 - projeto de estruturas de concreto — Procedimento* e a *NBR 6122:202 - Projeto e execução de fundações*.

O Projeto é de autoria da Corpo Técnico de Projetos Estruturais, Divisão de Projetos em Prédios da Segurança Pública (DPPS), Departamento de Projetos em Prédios Diversos (DPPD), Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio (SIPP), Secretaria de Obras Públicas (SOP). Nenhuma alteração deste projeto poderá ser realizada sem a prévia autorização deste corpo técnico.

Caso a CONTRATADA constatare a necessidade de alguma modificação, deverá informá-la ao Corpo Técnico de Projetos Estruturais através de documento assinado por profissional técnico habilitado, com a devida justificativa técnica. Na hipótese da sua aprovação, a CONTRATADA deverá apresentar o *as built* com a correspondente ART.

CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari  
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul  
Porto Alegre/RS



20200000700900



**GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS**

A ART deste projeto é de nº 14416592.

## **2. OBSERVAÇÕES SOBRE A EXECUÇÃO**

### **2.1. GENERALIDADES**

- a. A obra somente iniciará após a entrega da ART de execução por parte da CONTRATADA.
- b. A obra deverá ser executada por profissionais devidamente habilitados, abrangendo todos os serviços, desde a instalação da obra até a limpeza e entrega da estrutura em perfeito e completo funcionamento.
- c. O profissional credenciado para dirigir os trabalhos por parte da CONTRATADA deverá dar assistência à obra, devendo se fazer presente em todas as etapas da construção e acompanhar as vistorias efetuadas pela FISCALIZAÇÃO, assim como realizar a compatibilização *in loco*, observar e prever eventuais problemas, sendo sempre recomendável que apresente à FISCALIZAÇÃO problemas constatados e suas possíveis soluções.
- d. Todas as ordens de serviço ou comunicações da FISCALIZAÇÃO à CONTRATADA, ou vice-versa, como alterações de materiais, adição ou supressão de serviços, serão transmitidas por escrito, e somente assim produzirão seus efeitos.
- e. Qualquer alteração ou inclusão de serviço que venha acarretar custo para a CONTRATANTE somente será aceita após apresentação de orçamento, e autorizada pela FISCALIZAÇÃO por meio escrito, sob pena de não aceitação em caso de desacordo.
- f. As áreas a serem trabalhadas e as áreas adjacentes, onde houver passagem de materiais e operários, deverão ser protegidas contra possíveis impactos, poeira e respingos. Estas proteções deverão ser instaladas de modo a não deixar marcas ou lesões na superfície do material a ser protegido, não prejudicar a passagem de pessoas ou dificultar o uso das demais dependências do prédio.

### **2.2. SEGURANÇA DO TRABALHO**

Todo e qualquer serviço realizado deverá obedecer as Normas Regulamentadoras (NRs) do Ministério do Trabalho relativas à Segurança e Medicina do Trabalho, em especial a *NR-18 – condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção*, e a *NR-10 – segurança em instalações e serviços em eletricidade*.

**IMPORTANTE: A FISCALIZAÇÃO poderá paralisar a obra se a CONTRATADA não mantiver suas atividades dentro de padrões de segurança exigidos por lei.**

Fica a CONTRATADA responsável pelo fornecimento e manutenção do uso pelos operários de equipamentos de proteção individual estabelecidos em norma regulamentadora do Ministério do Trabalho, tais como: capacetes de segurança, protetores faciais, óculos de segurança contra impactos, luvas e mangas de proteção, botas de borrachas, calçados de couro, cintos de segurança, máscaras, avental de raspa de couro e outros que se fizerem necessários.

## **3. ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO**

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari  
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul  
Porto Alegre/RS



**GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS**

As estruturas de concreto armado deverão ser executadas de acordo com as normas indicadas em projeto e no presente memorial descritivo, bem como, deverão estar de acordo com os projetos estruturais.

### **3.1. FORMAS**

As formas devem seguir as prescrições da *NBR 14931 - execução de estruturas de concreto armado, protendido e com fibras - Requisitos*, e da *NBR 15696 - Formas e escoramentos para estruturas de concreto - Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos* e devem se adaptar ao formato e às dimensões das peças estabelecidas no projeto. As formas devem ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda de pasta de cimento.

Para a confecção das formas, deverão ser utilizadas chapas de madeira compensada plastificada com 18 mm de espessura. Os elementos estruturantes das formas devem ser dispostos de modo a manter o formato e a posição da forma durante toda sua utilização.

Caso seja aplicado desmoldante, o que deve ser feito antes da montagem das formas, deverá ser observado as recomendações do fabricante quanto à quantidade a ser empregada, vida útil após sua utilização e durabilidade à chuva ou molhagem. Deve-se ter cuidado durante a aplicação para que a película formada seja contínua e o produto não entre em contato com as armaduras.

A desforma das peças concretadas deverá obedecer rigorosamente o que segue: as laterais de vigas baldrame e sapatas só poderão ser retiradas 5 (cinco) dias após a concretagem; os fundos das vigas, lajes e escada só poderão ser retirados 28 dias após a concretagem.

### **3.2. CONCRETO**

O traço do concreto deverá ser composto de forma a atingir a resistência característica ( $f_{ck}$ ) mínima de 25 MPa. O módulo de elasticidade inicial ( $E_{ci}$ ) considerado foi de 28000 MPa e o módulo de elasticidade secante ( $E_{cs}$ ) de 24150 MPa. O consumo mínimo de cimento deve ser de pelo menos 280 kg/m<sup>3</sup> e a relação água/cimento máxima (em massa) de 0,60. Foi considerado classe de agressividade igual a II - Urbana, em que deverá ser respeitado o cobrimento mínimo estabelecido para de 3,0 cm. O concreto, quando fresco, deverá oferecer condições de plasticidade e consistência facilitando o manuseio e ter massa específica aparente entre 2350 a 2450 kg/m<sup>3</sup>. O diâmetro máximo do agregado graúdo deve ser de 19 mm.

O concreto deve ser lançado o mais próximo possível da sua posição final e o mais rápido possível após o amassamento. Não é permitido intervalo superior a 2 (duas) horas entre o final do amassamento e o lançamento do concreto. Sempre deve-se manter o concreto sob agitação. Se forem utilizados retardadores de pega, o prazo poderá ser aumentado de acordo com as características do aditivo. De maneira nenhuma o lançamento poderá ser feito após o início da pega do concreto. Devido à utilização de vibrador de imersão, o lançamento do concreto deve se realizar em camadas sucessivas de altura aproximadamente igual a  $\frac{3}{4}$  do comprimento da agulha.

CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari  
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul  
Porto Alegre/RS



**GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS**

Antes do lançamento do concreto, deverão ser conferidas as posições das formas quanto ao prumo, nível e esquadro. As formas deverão estar limpas nas faces em contato com o concreto e deverão ser molhadas até a saturação, para que não absorvam a água necessária à hidratação do cimento. Deverão ser conferidas também as posições e quantidades de armaduras e garantir o cobrimento destas através da utilização **OBRIGATÓRIA** de espaçadores plásticos.

O encunhamento da alvenaria sob as vigas de cintamento do guarda-corpo deverá ser feito com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:3 e aditivo expensor, e deverá ser executado após 48 horas da execução completa da alvenaria.

Deve ser previsto controle tecnológico do concreto, em conformidade com a *NBR 12655 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento*. Todos os elementos estruturais de concreto deverão ser executados em estrita observância ao projeto estrutural.

### **3.3. ARMADURAS**

Será utilizado aço CA-50 e CA-60, conforme projetos. A armadura deve obedecer rigorosamente às dimensões e posições propostas no Projeto (pranchas) e deverá ser respeitado o cobrimento das armaduras de acordo com o Projeto.

As barras de aço devem ser armazenadas na obra em galpões pelo menor tempo possível. Devem ser colocadas sobre travessas de madeira de modo que fiquem erguidas em relação ao piso cerca de 20 cm, no mínimo.

Antes do preparo e montagem da armadura, as barras devem estar isentas de qualquer material que possa prejudicar a aderência com o concreto, tais como: produtos de corrosão (crostas de ferrugem), terra, areia, óleos e graxa. Para o corte, o equipamento utilizado deve ser adequado ao diâmetro das barras a fim de garantir um acabamento adequado e sem esmagamento. Após o corte, as barras devem ser retificadas sobre uma mesa de pranchões com o auxílio de martelos ou marretas. O dobramento das barras (para confecção dos ganchos) pode ser executado em bancadas dotadas de pinos ou com equipamento específico para tal finalidade, seguindo as exigências referentes aos diâmetros de dobramento presentes na *NBR 6118 - projeto de estruturas de concreto — Procedimento*.

### **3.4. JUNTAS DE DILATAÇÃO**

Deverão ser realizadas juntas de dilatação entre a estrutura existente e o patamar e rampa de acesso a serem executados, de acordo com indicação em projetos. As juntas deverão ser EPS com 2 cm de espessura e deverão ser seladas com elastômero de poliuretano.

## **4. TRANSPORTE, RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO**

É de responsabilidade da CONTRATADA o transporte adequado e seguro de todos os materiais, evitando danos durante a carga, transporte e descarga. O material enviado à obra deverá ser acompanhado do pessoal e equipamento necessário à descarga. Os

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari  
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul  
Porto Alegre/RS



**GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS**

materiais deverão ser armazenados na obra sobre estrados de madeira e protegidos contra intempéries e sujeira.

A segurança e a guarda destes materiais são de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA, devendo atender aos requisitos de acesso e utilização.

## **5. EQUIPAMENTOS**

A CONTRATADA será responsável pelo emprego, segurança, manutenção e capacidade dos equipamentos necessários para a execução da obra. Atenção especial deverá ser dada à proteção dos transeuntes e veículos.

A CONTRATADA será responsável por qualquer dano que venha a ocorrer. A FISCALIZAÇÃO, a qualquer momento, poderá exigir segurança adicional.

## **6. SERVIÇOS FINAIS E EVENTUAIS**

Concluídos os serviços, a área da obra deverá ser desativada com a imediata retirada das máquinas, equipamentos, restos de materiais e entulhos em geral, deixando-a perfeitamente limpa e em condições de ser utilizada pela CONTRATANTE.

## **7. OBSERVAÇÕES FINAIS**

As complementações que se fizerem necessárias para viabilizar o projeto deverão ser solicitadas à FISCALIZAÇÃO, antes do início da obra, para análise pelo setor competente.

Todos os materiais empregados na construção do prédio devem estar de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras, para o uso específico.

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** LEANDRO KRUPP  
Data: 19/05/2026 11:49:14-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari  
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul  
Porto Alegre/RS



20200000700900



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

MEMORIAL SIMPLIFICADO DESCRITIVO E DE CÁLCULO DA RAMPA DE 5  
PATAMARES DA MORADAS DE VIAMÃO

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari  
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar  
Porto Alegre - RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

## SUMÁRIO

---

### **1. DESCRIÇÃO DA RAMPA**

### **2. MATERIAIS EMPREGADOS**

#### 2.1. Concreto

##### 2.1.1. Parâmetros do concreto

##### 2.1.2. Volume de concreto

##### 2.1.3. Área de formas

#### 2.2. Aço

### **3. PARAMETROS DE DURABILIDADE**

#### 3.1. Classe de agressividade e exposição

#### 3.2. Cobrimentos gerais

### **4. ACÕES E COMBINAÇÕES**

#### 4.1. Carga vertical

#### 4.2. Vento

#### 4.3. Desaprumo global

#### 4.4. Empuxo

#### 4.5. Cargas adicionais

### **5. MODELO ESTRUTURAL**

#### 5.1. Superestrutura (lajes, vigas e pilares)

##### 5.1.1. Premissas

##### 5.1.2. Modelo estrutural dos pavimentos

##### 5.1.3. Modelo estrutural global

##### 5.1.4. Critérios de projeto

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari  
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar  
Porto Alegre - RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

5.1.5. Modelo ELU

5.1.6. Modelo ELS

5.2. Infraestrutura (fundações)

**6. PROJETO**

6.1. Fundações

6.2. Estrutura

6.3. Softwares utilizados

**7. EXECUÇÃO**

7.1. Referência

7.2. Deneralidades

7.3. Normas Técnicas

7.4. Responsabilidades da empresa executora

7.5. Segurança do trabalho

7.6. Estruturas de concreto armado

7.6.1. Formas

7.6.2. Concreto

7.6.3. Armaduras

7.6.4. Juntas de dilatação

**8. DAS RESPONSABILIDADES**

8.1. Transporte, recebimento e armazenamento

8.2. Equipamentos

**9. SERVIÇOS FINAIS**

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari  
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar  
Porto Alegre - RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

## 1. DESCRIÇÃO DA RAMPA

A estrutura da rampa é constituída por sistema em concreto armado moldado *in loco*, composto por lajes maciças apoiadas em vigas e pilares, sendo formada por 5 patamares e 4 rampas inclinadas, iniciando no patamar 01 na cota +99,45 e finalizando no patamar 05 na cota +102,13, vencendo um desnível de aproximadamente 2,70 m.

Assim, a rampa inicia no patamar 01, na cota +99,45 e segue para a direita com a rampa 1 na inclinação de 6,3%, chegando ao patamar 2 na cota +100,30.

Do patamar 02, a rampa segue em direção à esquerda, com inclinação de 5,7%, chegando ao patamar 03 na cota +101,15. A rampa 03, tem inclinação de 6,3% e inicia no patamar 03 e termina no patamar 04 na cota +101,64.

Partindo do patamar 04, seguindo à esquerda, temos a rampa 04, com inclinação de 6,3%, finalizando no patamar 05 na cota de +102,13.

O quadro abaixo apresenta as medidas correspondentes às cotas dos patamares, inclinações das rampas e áreas dos elementos.

| Pavimentos | Cota<br>(m) | Área<br>(m²) | Inclinação<br>(%) |
|------------|-------------|--------------|-------------------|
| Patamar 01 | +99,45      | 1,21         | -                 |
| Rampa 01   | Inclinada   | 15,07        | 6,3               |
| Patamar 02 | +100,30     | 3,07         | -                 |
| Rampa 02   | Inclinada   | 16,72        | 5,7               |
| Patamar 03 | +101,15     | 3,63         | -                 |
| Rampa 03   | Inclinada   | 8,70         | 6,3               |
| Patamar 04 | +101,64     | 3,07         | -                 |
| Rampa 04   | Inclinada   | 8,70         | 6,3               |
| Patamar 05 | +102,13     | 4,18         | -                 |
| TOTAL      |             | 64,35        |                   |



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

Segue, abaixo, o detalhamento gráfico da estrutura da rampa em questão cuja localização deve seguir o projeto arquitetônico e estrutural, bem como as medidas serem conferidas *in loco*.

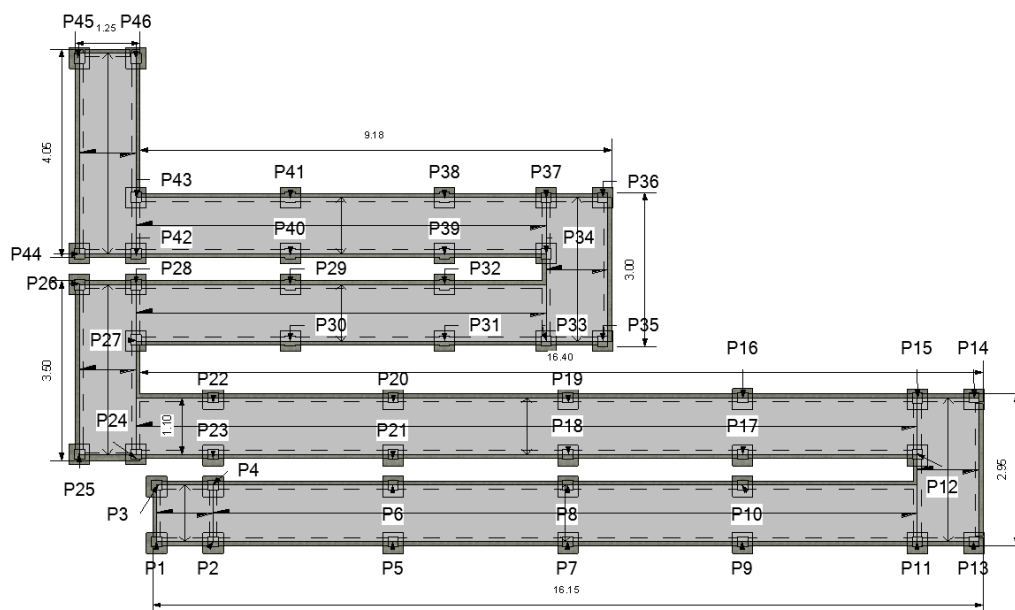


Figura 1 – Localização da estrutura da rampa de 5 patamares

## 2. MATERIAIS EMPREGADOS

### 2.1 Concreto

#### 2.1.1 Parâmetros do concreto

Para o concreto estrutural adotado no projeto (classe C25), os parâmetros mecânicos e físicos utilizados nas análises são apresentados na Tabela 2.1, em conformidade com a ABNT NBR 6118.

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari  
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar  
Porto Alegre - RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

| Parâmetro                               | Símbolo         | Valor          | Un    | Observação                     |
|-----------------------------------------|-----------------|----------------|-------|--------------------------------|
| Resistência característica à compressão | fck             | 25             | MPa   | Classe do concreto             |
| Resistência média a compressão          | fcm             | 33             | MPa   | fck + 8MPa                     |
| Resistência média a tração              | fctm            | 2,6            | MPa   |                                |
| Classe de consistência                  |                 |                |       | plástica                       |
| Coeficiente do agregado                 | $\alpha E$      | 1              | -     | Agregado de origem normal      |
| Coeficiente de ponderação do concreto   | $\gamma_c$      | 1,4            |       |                                |
| Módulo de elasticidade tangente inicial | Eci             | 28000          | MPa   | $5600 \cdot \sqrt{fck}$        |
| Módulo de elasticidade secante          | Ecs             | 24150          | MPa   | $0,85 \cdot Eci$               |
| Módulo de cisalhamento                  | Gc              | 10063          | MPa   | $v=0,20$                       |
| Coeficiente de Poisson                  | $\nu$           | 0.2            | -     | Concreto não fissurado         |
| Peso específico                         | $\gamma_c$      | 25             | kN/m³ | Valor usual                    |
| Idade de referência                     | t               | ≥28            | dias  | propriedades mecânicas         |
| Coef. de fluência                       | $\varphi$       | Conf. NBR 6118 | -     | dependente do tempo e ambiente |
| Deformação de Retração                  | $\epsilon_{cs}$ | Conf. NBR 6118 | ‰     | Considerada em ELS             |

Tabela 2.1 – Parâmetros do Concreto



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

2.1.2 Volume de concreto

Segue abaixo o volume de concreto em m³ para os diversos elementos:

**LAJES**

| Pavimentos | e=12cm |       |
|------------|--------|-------|
|            | Volume | Area  |
| Patamar 01 | 0.145  | 1.21  |
| Rampa 01   | 1.808  | 15.07 |
| Patamar 02 | 0.368  | 3.07  |
| Rampa 02   | 2.006  | 16.72 |
| Patamar 03 | 0.436  | 3.63  |
| Rampa 03   | 1.044  | 8.70  |
| Patamar 04 | 0.368  | 3.07  |
| Rampa 04   | 1.044  | 8.70  |
| Patamar 05 | 0.502  | 4.18  |
| total (m3) | 7.72   | 64.34 |

**VIGAS**

| Seção   | L   | Vu   | Quant | Vt   |
|---------|-----|------|-------|------|
| (15x30) | (m) | (m3) |       | (m3) |
| V1      | 1.1 | 0.06 | 10    | 0.66 |
| V2      | 3.5 | 0.16 | 4     | 2.24 |
| V3      | 3.4 | 0.15 | 14    | 7.14 |
| V4      | 1.5 | 0.07 | 2     | 0.21 |
| V5      | 2   | 0.09 | 4     | 0.72 |
| V6      | 4   | 0.18 | 2     | 1.44 |
| V7      | 3   | 0.13 | 12    | 4.68 |

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari  
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar  
Porto Alegre - RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

|               |   |   |   |       |
|---------------|---|---|---|-------|
| total<br>(m3) | - | - | - | 17.09 |
|---------------|---|---|---|-------|

**PILARES**

| Seção<br>(20X20)    | Quant | L<br>(m) | V unit.<br>(m3/m) | V total<br>(m3) |
|---------------------|-------|----------|-------------------|-----------------|
| P1=P2=P3=P4         | 4     | 0.9      | 0.04              | 0.144           |
| P5=P6               | 2     | 1.10     | 0.04              | 0.088           |
| P7=P8               | 2     | 1.30     | 0.04              | 0.104           |
| P9=P10              | 2     | 1.50     | 0.04              | 0.12            |
| P11=P12=P13=P14=P15 | 5     | 1.75     | 0.04              | 0.35            |
| P16=P17             | 2     | 1.95     | 0.04              | 0.156           |
| P18=P19             | 2     | 2.15     | 0.04              | 0.172           |
| P20=P21             | 2     | 2.30     | 0.04              | 0.184           |
| P22=P23             | 2     | 2.50     | 0.04              | 0.2             |
| P24=P25             | 2     | 2.60     | 0.04              | 0.208           |
| P26=P27=P28         | 3     | 1.40     | 0.04              | 0.168           |
| P29=P30             | 2     | 1.55     | 0.04              | 0.124           |
| P31=P32             | 2     | 1.70     | 0.04              | 0.136           |
| P33=P34=P35=P36=P37 | 5     | 1.90     | 0.04              | 0.38            |
| P38=P39             | 2     | 2.00     | 0.04              | 0.16            |
| P40=P41             | 2     | 2.20     | 0.04              | 0.176           |
| P42=P43=P44=P45=P46 | 5     | 2.40     | 0.04              | 0.48            |
| Total (m3)          | 46    |          |                   | 3.35            |



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

**BLOCOS**

| Seção<br>(40X40x40) | Quant | V unit.<br>(m3/m) | V total<br>(m3) |
|---------------------|-------|-------------------|-----------------|
| Bloco tipo          | 46    | 0,064             | 2,944           |

| Elemento     | m³             |
|--------------|----------------|
| Lajes        | 7,72           |
| Vigas        | 17,09          |
| Pilares      | 3,35           |
| Blocos       | 2,94           |
| <b>TOTAL</b> | <b>≈ 31,10</b> |

2.1.3 Area de formas

Segue abaixo as áreas de formas em m² para os diversos elementos:

**LAJES**

| Pavimentos       | e=12cm       |              |
|------------------|--------------|--------------|
|                  | Volume       | Area         |
| Patamar 01       | 0.145        | 1.21         |
| Rampa 01         | 1.808        | 15.07        |
| Patamar 02       | 0.368        | 3.07         |
| Rampa 02         | 2.006        | 16.72        |
| Patamar 03       | 0.436        | 3.63         |
| Rampa 03         | 1.044        | 8.70         |
| Patamar 04       | 0.368        | 3.07         |
| Rampa 04         | 1.044        | 8.70         |
| Patamar 05       | 0.502        | 4.18         |
| <b>total (m)</b> | <b>7.721</b> | <b>64.34</b> |



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

**VIGAS**

| Seção<br>(15x30)      | L   | Quant | Área unit. | Área total |
|-----------------------|-----|-------|------------|------------|
|                       | (m) |       | (m²/m)     | (m²)       |
| V1                    | 1.1 | 10    | 0.83       | 8.25       |
| V2                    | 3.5 | 4     | 2.63       | 10.50      |
| V3                    | 3.4 | 14    | 2.55       | 35.70      |
| V4                    | 1.5 | 2     | 1.13       | 2.25       |
| V5                    | 2   | 4     | 1.50       | 6.00       |
| V6                    | 4   | 2     | 3.00       | 6.00       |
| V7                    | 3   | 12    | 2.25       | 27.00      |
| <b>Total<br/>(m²)</b> | -   | -     | -          | 95.70      |

**PILARES**

| Pilares<br>(20X20)  | Quant | L<br>(m) | Au<br>(m²/m) | At<br>(m²) |
|---------------------|-------|----------|--------------|------------|
| P1=P2=P3=P4         | 4     | 0.9      | 0.8          | 2.88       |
| P5=P6               | 2     | 1.1      | 0.8          | 1.76       |
| P7=P8               | 2     | 1.3      | 0.8          | 2.08       |
| P9=P10              | 2     | 1.5      | 0.8          | 2.40       |
| P11=P12=P13=P14=P15 | 5     | 1.75     | 0.8          | 7.00       |
| P16=P17             | 2     | 1.95     | 0.8          | 3.12       |
| P18=P19             | 2     | 2.15     | 0.8          | 3.44       |
| P20=P21             | 2     | 2.3      | 0.8          | 3.68       |
| P22=P23             | 2     | 2.5      | 0.8          | 4.00       |
| P24=P25             | 2     | 2.6      | 0.8          | 4.16       |
| P26=P27=P28         | 3     | 1.4      | 0.8          | 3.36       |

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari  
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar  
Porto Alegre - RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

|                     |   |      |     |       |
|---------------------|---|------|-----|-------|
| P29=P30             | 2 | 1.55 | 0.8 | 2.48  |
| P31=P32             | 2 | 1.7  | 0.8 | 2.72  |
| P33=P34=P35=P36=P37 | 5 | 1.9  | 0.8 | 7.60  |
| P38=P39             | 2 | 2    | 0.8 | 3.20  |
| P40=P41             | 2 | 2.2  | 0.8 | 3.52  |
| P42=P43=P44=P45=P46 | 5 | 2.4  | 0.8 | 9.60  |
| Total (m2)          |   |      |     | 67.00 |

## BLOCOS

| Seção<br>(40X40x40) | Quant | A unit.<br>(m2/un) | V total<br>(m2) |
|---------------------|-------|--------------------|-----------------|
| Bloco tipo          | 46    | 0,064              | 30,0            |

| Elemento | m²          |
|----------|-------------|
| Lajes    | 64,34       |
| Vigas    | 95,70       |
| Pilares  | 67,00       |
| Blocos   | 30,00       |
| TOTAL    | ≈ 257,00 m² |

## 2.2 Aço

Os parâmetros do aço para armaduras passiva foram definidos conforme ABNT NBR 7480 e NBR 6118, sendo utilizados aços das classes CA-25, CA-50 e CA-60, os quais se acham abaixo relacionados:



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

| Tipo de aço | Aplicação    | Parâmetro                  | Símbolo         | Valor                    | Un                | Obs                  |
|-------------|--------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|-------------------|----------------------|
| CA-25       | geral        | resistência característica | $f_{yk}$        | 250                      | MPa               | uso eventual         |
| CA-50       | barras long. | resistência característica | $f_{yk}$        | 500                      | MPa               | principal            |
| CA-60       | estribos     | resistência característica | $f_{yk}$        | 600                      | MPa               | armadura transversal |
| —           | —            | Resistência de cálculo     | $f_{yd}$        | $f_{yk}/\gamma_s$        | MPa               | ELU                  |
| —           | —            | módulo de elasticidade     | $E_s$           | 210.000                  | MPa               | padrão               |
| —           | —            | coeficiente de Poisson     | $\nu_s$         | 0,30                     | —                 | aço                  |
| —           | —            | Coeficiente de segurança   | $\gamma_s$      | 1,15                     | —                 | NBR 6118             |
| —           | —            | massa específica           | $\rho$          | 7.850                    | kg/m <sup>3</sup> | cargas permanentes   |
| —           | —            | diagrama tensão-deformação | —               | Elasto plástico perfeito | —                 | modelo de cálculo    |
| —           | —            | deformação última          | $\epsilon_{su}$ | $\geq 10$                | %                 | ductilidade mínima   |

Tabela 2.2 – Parâmetros do Aço

### 3. PARÂMETRO DE DURABILIDADE

#### 3.1 Classe de agressividade e exposição

Para o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais, considerou-se a classe II – Moderada, correspondente a ambiente urbano com umidade moderada e sem ação significativa de cloretos, adotada como



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

agressividade ambiental de projeto. O ambiente urbano externo protegido foi definido para a classe de exposição, com vida útil de projeto estimada em 50 anos.

### 3.2 Cobrimentos gerais

A definição dos cobrimentos foi feita com base na Classe de Agressividade Ambiental definida anteriormente.

A seguir são apresentados os valores de cobrimento mínimos utilizados para os diversos elementos estruturais existentes no projeto:

| Elemento Estrutural | Cobrimento (mm) |
|---------------------|-----------------|
| lajes convencionais | 25              |
| vigas e pilares     | 30              |
| estacas             | 30              |

## 4. AÇÕES E COMBINAÇÕES

### 4.1 Carga vertical

A seguir são apresentadas as cargas médias utilizadas em cada um dos patamares / rampas para o dimensionamento da estrutura.

A “carga média” dos pavimentos é a razão entre todas as cargas verticais características (peso próprio, permanente e/ou acidentais) e a área total estimada.

Para o cálculo foram utilizados os seguintes parâmetros de carga:

- Peso específico do concreto: 25 kN/m<sup>3</sup>
- Gradil: 0,5 kN/m (linear)
- Carga móvel: 3,0 kN/m<sup>2</sup>

Como o revestimento será apenas o concreto alisado não foi incluído nos cálculos qualquer carga referente à revestimento.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

#### 4.2 Vento

A influência do vento não foi considerada na análise estrutural em virtude da altura da rampa.

#### 4.3 Desaprumo global

Igualmente não considerado.

#### 4.4 Empuxo

Nenhum caso de empuxo foi considerado na análise estrutural.

#### 4.5 Cargas adicionais

Além da carga móvel e do gradil, já indicados previamente, nenhuma outra carga adicional foi considerada.

### 5. MODELO ESTRUTURAL

#### 5.1 Superestrutura (lajes, vigas e pilares)

##### 5.1.1 Premissas

O peso da laje é distribuído entre as duas vigas da rampa que foram modeladas como um pórtico plano único composto por elementos que simularão as vigas, os pilares e as lajes da estrutura.

##### 5.1.2 Modelo estrutural dos pavimentos

A análise do comportamento estrutural dos pavimentos foi realizada através de pórtico plano. Neste modelo as lajes foram integralmente consideradas solidárias as vigas e aos apoios formados pelos pilares existentes.

Para a avaliação das deformações em serviço, foram realizadas análises considerando a não linearidade física, por meio de incrementos de carga, com



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

determinação da rigidez efetiva das seções em função da fissuração e das propriedades reais dos materiais, permitindo a transição progressiva entre os regimes não fissurado, fissurado e não linear do concreto comprimido.

Os esforços obtidos dos modelos estruturais foram utilizados para o dimensionamento das lajes à flexão e cisalhamento. Nestes modelos foi utilizado o módulo de elasticidade secante do concreto, qual seja: 24150 tf/m<sup>2</sup>.

Por fim, foram considerados os efeitos diferidos do concreto (fluência e retração), com base na idade de carregamento e condições ambientais, conforme NBR 6118.

#### 5.1.3 Modelo estrutural global

No modelo de pórtico foram incluídos todos os elementos principais da estrutura, ou seja, pilares e vigas, além da consideração do diafragma rígido formado nos planos de cada pavimento (lajes).

Os pórticos espaciais foram modelados com todos os pavimentos para a avaliação dos efeitos das ações horizontais e os efeitos de redistribuição de esforços em toda a estrutura devido aos carregamentos verticais.

As cargas verticais atuantes nas vigas e pilares do pórtico foram extraídas de modelos de grelha de cada um dos pavimentos.

Foram utilizados dois modelos de pórtico espacial: um para análises de Estado Limite Último – ELU e outro para o Estado Limite de Serviço – ELS.

#### 5.1.4 Critérios de projeto

A seguir são apresentadas algumas considerações de projeto utilizadas para a análise da estrutura em questão:

- Flexibilização das ligações viga/pilar : Sim
- Método para análise de 2ª ordem global : Gama-Z
- Análise por efeito incremental : Não
- Análise da interação solo-estrutura : Sim

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari  
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar  
Porto Alegre - RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

OBS:

O parâmetro Gama-Z foi utilizado para avaliação dos efeitos de segunda ordem global da estrutura, conforme recomendação da ABNT NBR 6118.

#### 5.1.5 Modelo ELU

O modelo ELU foi utilizado para obtenção dos esforços necessários (flexão, cisalhamento e compressão) para o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais.

O módulo de elasticidade utilizado no modelo foi de secante, de acordo com o  $f_{ck}$  do elemento estrutural, bem como os coeficientes de não linearidade física (CNLF) conforme apresentados na tabela a seguir:

| Elemento Estrutural | CNLF |
|---------------------|------|
| Lajes convencionais | 0,3  |
| Vigas               | 0,4  |
| Pilares             | 0,8  |

#### 5.1.6 Modelo ELS

O modelo ELS foi utilizado para análise dos deslocamentos.

Neste modelo a inércia utilizada para os elementos estruturais foi a bruta.

Foram verificadas as deformações excessivas (flechas) e a abertura de fissuras (fissuração), garantindo o atendimento aos estados limites de serviço.

#### 5.2 Infraestrutura (fundações)

Com base na avaliação do perfil estratigráfico do solo verificou-se a existência de solo com resistência crescente até os 4,0m de profundidade com predominância de material silte-arenoso pouco argiloso, baixa infiltração d'água nas primeiras camadas, bem como presença de aterro nos primeiros 50cm.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

Considerando a faixa de carregamento da ordem de 10kN e a resistência do solo crescente nas primeiras camadas consideramos a execução em estacas escavadas tipo broca como a mais recomendável sob os aspectos técnicos, operacionais e econômicos para este tipo de estrutura.

A estaca broca comparativamente com fundações superficiais tipo sapata, por exemplo, descarta a necessidade de escavação, compactação do fundo da cava, execução de formas e armaduras.

A incorporação de armadura de fretagem no fuste da estaca com espera para os pilares contribui igualmente na produtividade do sistema, evitando a necessidade de execução de formas para execução de blocos convencionais.

## 6. PROJETO

O projeto foi desenvolvido em conformidade com as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), com destaque para a NBR 6118:2023 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento, e para a NBR 6122:2020 – Projeto e execução de fundações.

O referido projeto é de autoria do Corpo Técnico de Projetos Estruturais, vinculado à Divisão de Projetos em Prédios da Segurança Pública (DPPS), ao Departamento de Projetos em Prédios Diversos (DPPD), à Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio (SIPP) e à Secretaria de Obras Públicas (SOP).

Nenhuma alteração poderá ser realizada sem autorização prévia desse corpo técnico. Caso a contratada identifique necessidade de modificação, deverá comunicar o Corpo Técnico de Projetos Estruturais por meio de documento subscrito por profissional legalmente habilitado, com a devida justificativa técnica. Se a alteração for aprovada, a contratada deverá apresentar o “*as built*” correspondente, acompanhado da ART.

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari  
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar  
Porto Alegre - RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

## 6.1 Fundações

As fundações serão executadas através de 46 (quarenta e seis) estacas escavadas tipo broca com seção nominal de 25cm e profundidade média prevista, com base na sondagem de solo, de 3,50m tendo sido projetadas para suportar cargas de trabalho variando entre 80kN e 120kN.

As primeiras três estacas, denominadas “estacas teste”, deverão ser executadas próximas aos furos de sondagem para validação do método.

Estacas que apresentarem comprimentos inferiores a 3,0m ou superiores a 4,0m deverão ser reavaliadas pelo projetista das fundações antes de sua finalização, isto é, antes da concretagem.

As estacas terão blocos de seção reduzida incorporados na estaca com esperas para ligação nos pilares (armadura de fretagem) conforme detalhamento em planta.

O processo de concretagem deve ser realizado imediatamente após a perfuração do furo de forma a evitar o comprometimento do fator água-cimento, bem como eventual desconfinamento do seu fuste.

## 6.2 Estrutura

### Lajes

As lajes possuem espessura de 12 cm e são armadas com malha eletrosoldada tipo Q138, sendo verificadas à flexão e cisalhamento conforme ABNT NBR 6118.

### Vigas

As vigas possuem seção transversal de 15 x 30 cm, sendo armadas com 2 barras superiores e 2 barras inferiores de Ø8 mm e estribos de Ø6,3 mm espaçados conforme projeto.

### Pilares

Os pilares possuem seção transversal de 20 x 20 cm, sendo armados com 4 barras longitudinais de Ø10 mm e estribos em aço CA-60.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

### 6.3 Softwares utilizados

Para a análise, dimensionamento e detalhamento estrutural foram utilizados os softwares:

- ✓ Autodesk Revit 2026
- ✓ Robot Structural Analysis Professional 2026

As verificações dos Estados Limite Último (ELU) e Estados Limite de Serviço (ELS) foram complementadas via scripts em Python.

### 6.4 Finalização

As complementações necessárias à viabilização do projeto deverão ser submetidas à fiscalização, antes do início da obra, para análise pelo setor competente.

## 7. EXECUÇÃO

### 7.1 Referência

Este Memorial Descritivo estabelece os critérios de execução e os materiais aplicáveis ao projeto de concreto armado da escada principal a ser executada na reforma da Morada Viamão, situada na Avenida Tapir Rocha, de 1651 a 2055, Viamão/RS.

### 7.2 Generalidades

- A obra somente poderá ser iniciada após a entrega da ART de execução pela contratada.
- Os serviços deverão ser executados por profissionais devidamente habilitados, abrangendo todas as etapas, desde a implantação do canteiro até a limpeza final e a entrega da estrutura em perfeito funcionamento.

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari  
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar  
Porto Alegre - RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

- O profissional responsável pela condução dos trabalhos deverá acompanhar a obra em todas as etapas do processo executivo, prestando assistência técnica contínua e acompanhando às vistorias realizadas pela fiscalização.
- Sempre que necessário, deverá promover a compatibilização *in loco*, identificar eventuais interferências e apresentar à fiscalização os problemas verificados e as soluções possíveis.
- Toda e qualquer ordem de serviço ou comunicação entre fiscalização e contratada, inclusive alterações de materiais, acréscimos ou supressões de serviços, deverá ser formalizada por escrito para produzir seus efeitos.
- Qualquer alteração ou inclusão de serviço que implique custo para a contratante somente será aceita mediante apresentação de orçamento e autorização escrita por parte da fiscalização.
- As áreas de intervenção e as áreas adjacentes, nas quais haja circulação de materiais e trabalhadores, deverão ser protegidas contra impactos, poeira e respingos sem comprometer o uso das demais dependências do prédio.

### 7.3 Normas Técnicas

O processo executivo da fundação deve atender rigorosamente o que preceitua a NBR6122/2022 - Projeto e Execução de Fundações, bem como o Manual de Especificações e Procedimentos da ABEF.

Na análise, dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais desta rampa foram utilizadas ainda as prescrições indicadas pela NBR-6118/2014.

Todos os serviços deverão atender integralmente às Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho relativas à segurança e medicina do trabalho, em especial a NR-18 e a NR-10.

Igualmente todos os materiais empregados na construção deverão atender às Normas Técnicas Brasileiras aplicáveis ao uso específico.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

O controle tecnológico do concreto deverá seguir as prescrições da ABNT NBR 12655 – Controle de Cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento.

#### 7.4 Responsabilidades da empresa executora

Compete à empresa contratada:

- executar todos os serviços descritos, com mão de obra qualificada e equipamentos adequados, observando rigorosamente as especificações e os desenhos do projeto;
- disponibilizar toda a mão de obra, materiais, máquinas, ferramentas e transportes necessários ao andamento compatível com o cronograma da obra;
- prestar assistência técnica e administrativa suficiente para assegurar a execução rápida e segura dos serviços;
- retirar imediatamente da obra qualquer material reprovado pela fiscalização;
- refazer ou corrigir, às suas expensas, os serviços rejeitados pela fiscalização, dentro do prazo estabelecido;
- atender prontamente às exigências e observações da fiscalização, com base neste documento, nos projetos e nas normas técnicas aplicáveis;
- manter, no escritório da obra, cópia do projeto e deste memorial, permanentemente disponível para consulta da fiscalização.

#### 7.5 Segurança do trabalho

A fiscalização poderá paralisar a obra caso a contratada não mantenha suas atividades em conformidade com os padrões legais de segurança.

A contratada será responsável pelo fornecimento e pela manutenção do uso, pelos operários, dos equipamentos de proteção individual exigidos em norma, tais como capacetes, protetores faciais, óculos de proteção contra impactos, luvas, mangas de proteção, botas de borracha, calçados de couro, cintos de segurança, máscaras, aventais de raspa de couro e outros eventualmente necessários.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

## 7.6 Estruturas de concreto armado

As estruturas de concreto armado deverão ser executadas conforme as normas indicadas em projeto, as disposições deste memorial e os respectivos projetos estruturais.

### 7.6.1 Formas

As formas deverão obedecer às prescrições da NBR 14931 e da NBR 15696, adaptando-se plenamente às dimensões e à geometria definidas em projeto, devendo ser suficientemente estanques, de modo a evitar perda de pasta de cimento.

Para sua execução, deverão ser utilizadas chapas de madeira compensada plastificada com espessura de 18 mm.

Os elementos de travamento e sustentação das formas deverão ser posicionados de modo a garantir estabilidade, alinhamento e manutenção da geometria durante toda a concretagem.

Quando empregado desmoldante, sua aplicação deverá ocorrer antes da montagem das formas e conforme as recomendações do fabricante quanto ao consumo, vida útil e resistência à chuva ou umidade. A aplicação deverá assegurar película contínua, sem permitir contato do produto com as armaduras.

A desforma deverá respeitar os prazos mínimos a seguir:

- laterais de vigas baldrame e sapatas: 5 dias após a concretagem;
- fundos de vigas, lajes e escada: 28 dias após a concretagem.

### 7.6.2 Concreto

O concreto deverá ser dosado para atingir resistência característica mínima de  $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$ .

Consideram-se módulo de elasticidade inicial  $E_{ci} = 28.000 \text{ MPa}$  e módulo de elasticidade secante  $E_{cs} = 24.150 \text{ MPa}$ .



20200000700900



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

O consumo mínimo de cimento deverá ser de 280 kg/m<sup>3</sup>, com relação água/cimento máxima, em massa, de 0,60.

Adota-se classe de agressividade II – Urbana, devendo ser respeitado cobrimento mínimo de 3,0 cm.

Quando fresco, o concreto deverá apresentar plasticidade e consistência adequadas ao lançamento e ao adensamento, com massa específica aparente entre 2350 e 2450 kg/m<sup>3</sup>.

O diâmetro máximo do agregado graúdo deverá ser de 19 mm.

O lançamento deverá ocorrer o mais próximo possível da posição final e com a maior brevidade possível após o amassamento.

Não será admitido intervalo superior a 2 horas entre o término do amassamento e o lançamento do concreto, salvo quando houver emprego de retardadores de pega, hipótese em que o prazo poderá ser ajustado conforme as características do aditivo. Em nenhuma circunstância o concreto poderá ser lançado após o início da pega.

Considerando o emprego de vibrador de imersão, o lançamento deverá ser realizado em camadas sucessivas, com altura aproximada de 3/4 do comprimento da agulha.

Antes da concretagem, deverão ser verificados o prumo, o nível e o esquadro das formas.

As superfícies em contato com o concreto deverão estar limpas e ser previamente umedecidas até a saturação, evitando absorção da água necessária à hidratação do cimento.

Também deverão ser conferidas as posições e quantidades de armaduras, com garantia de cobrimento por meio da utilização obrigatória de espaçadores plásticos.

O encunhamento da alvenaria sob as vigas de cintamento do guarda-corpo deverá ser executado com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:3, com aditivo expensor, após 48 horas da conclusão da alvenaria.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

Deverá ser previsto controle tecnológico do concreto, em conformidade com a NBR 12655. Todos os elementos estruturais deverão ser executados em estrita observância ao projeto estrutural.

#### 7.6.3 Armaduras

Deverão ser empregados aços CA-50 e CA-60, conforme indicado em projeto.

As armaduras deverão obedecer rigorosamente às dimensões, posições e cobrimentos especificados nas pranchas estruturais.

As barras deverão permanecer armazenadas em obra pelo menor tempo possível, em galpões ou local protegido, apoiadas sobre travessas de madeira, de forma a ficarem elevadas no mínimo 20 cm do piso.

Antes do preparo e da montagem, as barras deverão estar livres de qualquer substância ou material que possa comprometer a aderência ao concreto, como ferrugem solta, terra, areia, óleo ou graxa.

O corte deverá ser executado com equipamento adequado ao diâmetro das barras, de modo a assegurar acabamento compatível e sem esmagamento.

Após o corte, as barras deverão ser retificadas sobre mesa de pranchões com auxílio de martelos ou marretas.

O dobramento das barras, inclusive para confecção de ganchos, deverá ser realizado em bancadas apropriadas ou com equipamento específico, observando-se os diâmetros mínimos de dobramento definidos na NBR 6118.

#### 7.6.4 Juntas de dilatação

Deverão ser executadas juntas de dilatação entre a estrutura existente e o patamar e a rampa de acesso a serem construídos, conforme indicação em projeto. As juntas deverão ser preenchidas com EPS de 2 cm de espessura e seladas com elastômero de poliuretano.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

## 8. DAS RESPONSABILIDADES

### 8.1 Transporte, recebimento e armazenamento

A contratada será responsável pelo transporte adequado e seguro de todos os materiais, prevenindo danos durante carga, transporte e descarga. O material entregue na obra deverá estar acompanhado de pessoal e equipamentos necessários à descarga.

Os materiais deverão ser armazenados sobre estrados de madeira e protegidos contra intempéries e sujeira. A guarda e a segurança desses materiais serão de responsabilidade exclusiva da contratada, que deverá observar as condições de acesso e de utilização do canteiro.

### 8.2 Equipamentos

A contratada responderá pelo fornecimento, uso, segurança, manutenção e capacidade dos equipamentos necessários à execução da obra.

Deverá ser dada atenção especial à proteção de pedestres e veículos.

Eventuais danos decorrentes da utilização dos equipamentos serão de responsabilidade da contratada. A fiscalização poderá, a qualquer momento, exigir reforço nas medidas de segurança que julgue necessárias.

## 9. SERVIÇOS FINAIS

Concluídos os serviços, a área da obra deverá ser desmobilizada, com retirada imediata de máquinas, equipamentos, sobras de materiais e entulhos, devendo ser entregue completamente limpa e apta ao uso pela contratante.

Luiz Alberto Gonçalves de Faria

Eng. Civil – CREARS 57149

ID:5155762 – Analista

Departamento de Projetos de Prédios Públicos

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** LUIZ ALBERTO GONÇALVES DE FARIA  
Data: 11/06/2026 16:44:09-0300  
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari  
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar  
Porto Alegre - RS





**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**  
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul**



**CREA-RS**  
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

**ART Número**  
**14458619**

|                                 |                                                   |
|---------------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>Tipo:</b> OBRA OU SERVIÇO    | <b>Participação Técnica:</b> INDIVIDUAL/PRINCIPAL |
| <b>Convênio:</b> NÃO É CONVÊNIO | <b>Motivo:</b> NORMAL                             |

|                                                                                                                   |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Contratado</b>                                                                                                 |  |
| <b>Carteira:</b> RS057149 <b>Profissional:</b> LUIZ ALBERTO GONÇALVES DE FARIA <b>E-mail:</b> 0800faria@gmail.com |  |
| <b>RNP:</b> 2204126110 <b>Título:</b> Engenheiro Civil                                                            |  |
| <b>Empresa:</b> NENHUMA EMPRESA <b>Nr.Reg.:</b>                                                                   |  |

|                                                                                              |                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Contratante</b>                                                                           |                                 |
| <b>Nome:</b> SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS <b>E-mail:</b>                                     |                                 |
| <b>Endereço:</b> AVENIDA BORGES DE MEDEIROS, 1501 ALA NORTE <b>Telefone:</b>                 | <b>CPF/CNPJ:</b> 87958641000131 |
| <b>Cidade:</b> PORTO ALEGRE <b>Bairro:</b> PRAIA DE BELAS <b>CEP:</b> 90119900 <b>UF:</b> RS |                                 |

|                                                                                                                    |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Identificação da Obra/Serviço</b>                                                                               |  |
| <b>Proprietário:</b> SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS                                                                  |  |
| <b>Endereço da Obra/Serviço:</b> Rodovia TAPIR ROCHA - DE 1651 A 2799 - LADO ÍMPAR <b>CPF/CNPJ:</b> 87958641000131 |  |
| <b>Cidade:</b> VIAMÃO <b>Bairro:</b> CECÍLIA <b>CEP:</b> 94475000 <b>UF:</b> RS                                    |  |
| <b>Finalidade:</b> PÚBLICO <b>Valor Contrato(R\$):</b> 1,00 <b>Honorários(R\$):</b>                                |  |
| <b>Data Início:</b> 01/06/2026 <b>Prev.Fim:</b> 19/06/2026 <b>Ent.Classe:</b> IBAPE-RS                             |  |

| <b>Atividade Técnica</b> | <b>Descrição da Obra/Serviço</b>                           | <b>Quantidade</b> | <b>Unid.</b> |
|--------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|
| Projeto                  | Estaqueamento                                              | 64,34             | M²           |
| Observações              | PROJETO DE FUNDAÇÃO EM ESTACA ESCAVADA DE PEQUENO DIÂMETRO | 64,34             | M²           |
| Memorial                 | Estruturas - Concreto Armado                               | 1,00              | UN           |

**ART registrada (paga) no CREA-RS em 12/06/2026**

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** LUIZ ALBERTO GONÇALVES DE FARIA  
 Data: 15/06/2026 10:13:54-0300  
 Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** CAMILA DO RIO MARTINS STOLL  
 Data: 15/06/2026 10:26:56-0300  
 Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

|              |                                                |                              |
|--------------|------------------------------------------------|------------------------------|
|              | Declaro serem verdadeiras as informações acima | De acordo                    |
| Local e Data | LUIZ ALBERTO GONÇALVES DE FARIA                | SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS |
|              | Profissional                                   | Contratante                  |

**A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.**