



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Rodovia SC 484 – Km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC, CEP 89815-899, Telefone: (49) 2049-3113
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
PROJETO ESTRUTURAL

OBRA: **BLOCO MODULAR SALAS DE AULAS**

ÁREA TOTAL: **408,48 m²**

LOCALIZAÇÃO: Campus UFFS Cerro Largo-RS

Avenida Jacob Haupenthal, 1.580, Centro – CEP 97900-000

Responsável Técnico: Eng. Civil Rodrigo Emmer – CREA/SC: 109826-8



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Rodovia SC 484 – Km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC, CEP 89815-899, Telefone: (49) 2049-3113
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

Índice

| | |
|--|----|
| 1 APRESENTAÇÃO..... | 3 |
| 2 COMPONENTES DA ESTRUTURA..... | 4 |
| 2.1 Fundações..... | 4 |
| 2.2 Vigas e Pilares..... | 4 |
| 2.3 Lajes..... | 5 |
| 2.4 Contrapiso de Concreto..... | 5 |
| 3 CARREGAMENTO..... | 5 |
| Cargas Permanentes (g):..... | 6 |
| Cargas Acidentais (q):..... | 6 |
| 4 MATERIAIS E DURABILIDADE DO CONCRETO ARMADO..... | 6 |
| 4.1 Concreto..... | 7 |
| 4.2 Cimento..... | 7 |
| 4.3 Armaduras..... | 8 |
| Proteção das Armaduras – Cobrimento..... | 8 |
| 4.4 Agregados..... | 8 |
| 4.5 Água..... | 9 |
| 5 EXECUÇÃO DA ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO..... | 9 |
| 5.1 Mistura e Amassamento..... | 9 |
| 5.2 Transporte e Lançamento..... | 9 |
| 5.3 Adensamento..... | 10 |
| 5.4 Cura e Proteção do Concreto..... | 10 |
| 5.5 Formas e Escoramento..... | 10 |
| 5.6 Desforma..... | 11 |
| 5.7 Recuperação do Concreto..... | 11 |
| 5.8 Juntas de Concretagem..... | 11 |
| 6 RESPONSABILIDADES E ENSAIOS..... | 12 |



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Rodovia SC 484 – Km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC, CEP 89815-899, Telefone: (49) 2049-3113
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

1 APRESENTAÇÃO

O presente **Memorial Descritivo** tem por objetivo apresentar as diretrizes empregadas na concepção e lançamento da estrutura, a definição das cargas e o processo de análise das estruturas reticuladas calculadas em concreto armado, referentes à edificação denominada **“BLOCO MODULAR SALAS DE AULAS”**, de propriedade da **Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, CAMPUS CERRO LARGO**.

ESTE MEMORIAL DEVERÁ ESTAR SEMPRE DISPONÍVEL NA OBRA PARA CONSULTA PELO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA EXECUÇÃO E/OU PELA FISCALIZAÇÃO.

O projeto estrutural foi elaborado em conformidade com as normas técnicas da **Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT**, em especial:

- **NBR 6118:2023** – Projeto de estruturas de concreto armado;
- **NBR 6123:2023** – Forças devidas ao vento em edificações;
- **NBR 6122:2022** – Projeto e execução de fundações.

A metodologia empregada consistiu no processamento da estrutura conforme modelo de **pórtico espacial**.

O cálculo estrutural foi realizado da seguinte maneira: os esforços provenientes da estrutura metálica da cobertura foram transmitidos às vigas, que, por sua vez, os transferiram aos pilares, os quais descarregam nas fundações. Em seguida, o pórtico foi processado e os esforços solicitantes obtidos serviram de base para o detalhamento dos elementos estruturais, considerando na análise os itens descritos a seguir.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Rodovia SC 484 – Km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC, CEP 89815-899, Telefone: (49) 2049-3113
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

2 COMPONENTES DA ESTRUTURA

O projeto estrutural é composto por **fundações superficiais, vigas e pilares**, todos em **concreto armado**.

2.1 Fundações

A solução adotada para a edificação consiste na execução de **fundações superficiais do tipo sapata isolada**, em concreto armado com resistência característica à compressão (**fck**) mínima de **25 MPa**, e cobrimento das armaduras de **4,0 cm**. As sapatas possuem dimensões de **80 x 90 cm** e **90 x 100 cm**, com **30 cm de altura**, e cota de assentamento localizada no nível – **105 cm** em relação ao nível do solo, conforme indicado no projeto estrutural.

Caso sejam encontrados **matacões e/ou rochas** durante a escavação, em profundidade inferior à especificada, e não seja possível executar as fundações nas cotas previstas, deve-se **consultar o projetista estrutural** para verificar a possibilidade de execução nas condições encontradas ou, se necessário, proceder à **readequação do projeto**, substituindo o tipo de fundação por outro mais adequado.

2.2 Vigas e Pilares

As vigas e pilares foram dimensionados priorizando o **critério de padronização**, de modo a permitir o melhor reaproveitamento das formas e a otimização da mão de obra, buscando manter **dimensões padronizadas de largura e altura**, variando apenas as **armaduras** de acordo com as solicitações de cálculo. Esses elementos estruturais deverão ser executados com **concreto usinado**, apresentando **fck mínimo de 25 MPa**.

A cota de assentamento das **vigas baldrame**s está localizada **15 cm abaixo do nível de terraplenagem**. Para sua execução, deverão ser seguidas as seguintes etapas: **regularização e compactação do solo, colocação de lastro de brita nº 1 ou nº 2** com espessura mínima de **5 cm**, **montagem das formas e armaduras**, e posterior **concretagem**.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Rodovia SC 484 – Km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC, CEP 89815-899, Telefone: (49) 2049-3113
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

2.3 Lajes

As lajes serão executadas em **concreto armado**, nos tipos **pré-moldada treliçada e maciça**, com resistência característica mínima à compressão de **$f_{ck} = 25$ MPa**. As especificações e os detalhamentos constam no **projeto estrutural**, devendo atender às **sobrecargas mínimas previstas no dimensionamento**.

Nas **lajes pré-moldadas**, deverão ser rigorosamente seguidas as **orientações de montagem do fabricante**. O **preenchimento entre vigotas** será realizado com **tabelas de EPS**, exceto nas **lajes dos sanitários e corredores**, onde poderão ser utilizadas **tabelas cerâmicas**.

O **capeamento** deverá possuir **espessura mínima de 4 cm**, em **concreto armado**, reforçado com **tela soldada pré-fabricada tipo Q-92 (malha 15 x 15 cm, fios de aço nervurado de 4,2 mm)**, disposta nas duas direções (longitudinal e transversal).

2.4 Contrapiso de Concreto

O **contrapiso de concreto** dos ambientes internos da edificação terá **espessura mínima de 8 cm**, sendo executado após as etapas de **nivelamento e compactação do solo**, **colocação de lastro de brita nº 1 ou nº 2** com espessura mínima de **5 cm**, **instalação de lona plástica preta de 150 micras** e **colocação de malha de aço CA-60**, tipo **tela soldada pré-fabricada Q-92 (malha 15 x 15 cm, fios de aço nervurado de 4,2 mm de diâmetro)**, dispostos longitudinal e transversalmente. A referida tela poderá ser substituída por malha executada in loco, com as mesmas dimensões e características, utilizando **aço CA-60 de 4,2 mm de diâmetro**.

3 CARREGAMENTO

PA definição das cargas atuantes na estrutura foi elaborada em conformidade com a **ABNT NBR 6120:2019 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações**, conforme detalhamento a seguir:



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Rodovia SC 484 – Km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC, CEP 89815-899, Telefone: (49) 2049-3113
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

Cargas Permanentes (g):

- **Alvenaria de tijolos cerâmicos (14 + 4 cm):** peso específico aparente de **1.045 kgf/m³**
- **Argamassa de cal, cimento e areia:** peso específico aparente de **1.900 kgf/m³**
- **Concreto armado:** peso específico aparente de **2.500 kgf/m³**
- **Laje pré-moldada treliçada h=8 cm (tabela EPS):** **160 kgf/m²**
- **Laje pré-moldada treliçada h=12 cm (tabela EPS):** **185 kgf/m²**
- **Laje maciça h=12 cm:** **300 kgf/m²**, acrescida de **1.650 kgf/m²** na região de apoio do reservatório

Cargas Acidentais (q):

- **Lajes pré-moldadas treliçadas:** **150 kgf/m²**
- **Lajes maciças (reservatório e corredor):** **150 kgf/m²**

Foram adotados os **coeficientes de segurança previstos em norma**, considerando a **majoração das ações** e a **minoração das resistências** nos seguintes valores:

- **Concreto:** 1,4
- **Aço:** 1,15

4 MATERIAIS E DURABILIDADE DO CONCRETO ARMADO

A **Classe de Agressividade Ambiental (CAA)** adotada no projeto é **CAA II – Moderada**, conforme a **Tabela 6.1 da ABNT NBR 6118:2023**.

De acordo com a **Tabela 7.1 da mesma norma**, para esta classe é recomendado o uso de concreto de resistência **fck ≥ 20 MPa**, sendo adotado no projeto **fck = 25 MPa**, com **módulo de elasticidade tangente na origem aos 28 dias (Eci)** igual a **28 GPa**.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Rodovia SC 484 – Km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC, CEP 89815-899, Telefone: (49) 2049-3113
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

4.1 Concreto

O concreto utilizado na execução da estrutura, incluindo fundações e contrapiso armado, deverá ser **usinado**, garantindo maior controle na dosagem dos materiais. A resistência à compressão será **$f_{ck} \geq 25 \text{ MPa}$** , e o adensamento deverá ser executado com **vibrador de agulha**.

Os agregados graúdos deverão apresentar **dimensão máxima de 19 mm**, e o **abatimento (slump)** deverá ser de **80 mm**.

Cada carga de concreto entregue à obra deverá ser acompanhada de **documento comprobatório de conformidade**, conforme as normas vigentes à data de produção.

4.2 Cimento

O cimento recebido em obra deve estar acompanhado de **documento que ateste conformidade com as normas técnicas vigentes**, sendo **vedada a utilização de material com embalagem danificada, empedramento ou prazo de validade vencido**. Em caso de dúvida quanto à qualidade, o cimento deverá ser submetido a **ensaios conforme a ABNT NBR 5741:2019**.

O armazenamento deve ocorrer em **local coberto e ventilado**, protegido contra umidade. Os sacos deverão ser dispostos sobre **estrado de madeira**, afastados **30 cm do piso e das paredes**, e **50 cm do teto**, com empilhamento máximo de **10 sacos** (ou **15**, se o período de armazenamento for inferior a 15 dias).

Na impossibilidade de estocar em local coberto, os sacos deverão ser protegidos com **lona plástica impermeável e de cor clara**, por período inferior a **5 dias**. O consumo deve seguir a **ordem cronológica de recebimento**.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Rodovia SC 484 – Km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC, CEP 89815-899, Telefone: (49) 2049-3113
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

4.3 Armaduras

As armaduras das fundações, vigas, pilares e lajes deverão ser executadas com **aço CA-50 ($f_{yk} = 500$ MPa)**.

Nos estribos e malhas destinadas ao controle de fissuração e retração, junto ao capeamento das lajes, será utilizado **aço CA-60 ($f_{yk} = 600$ MPa)**.

Proteção das Armaduras – Cobrimento

Conforme a **Tabela 7.2 da ABNT NBR 6118:2023**, para CAA II recomenda-se:

- **25 mm** para lajes;
- **30 mm** para vigas e pilares;
- **30 mm** para elementos estruturais em contato com o solo.

Neste projeto foram adotados cobrimentos de:

- **25 mm** para vigas externas e pilares;
- **20 mm** para vigas internas;
- **40 mm** para sapatas.

De acordo com o item **7.4.7.4 da NBR 6118:2023**, “quando houver adequado controle de qualidade e limites rigorosos de tolerância dimensional, admite-se redução de 5 mm no cobrimento nominal”, porém **esta redução não deve ser aplicada nesta obra**.

As barras de aço e esperas deverão ser **protegidas contra oxidação** e armazenadas **sobre brita, a 30 cm do solo**, cobertas com **lona plástica preta**. As armaduras deverão seguir fielmente o projeto, observando-se **diâmetros mínimos de dobramento, número de camadas, espaçamento mínimo de 2 cm** entre elas e **cobrimentos nominais especificados**.

4.4 Agregados

Os agregados utilizados deverão ser **inertes, limpos, bem graduados e isentos de impurezas**, conforme a **ABNT NBR 7211:2022**. Devem ser armazenados em local **drenado e separado por tipo**, evitando contaminações.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Rodovia SC 484 – Km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC, CEP 89815-899, Telefone: (49) 2049-3113
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

Areias pobres em finos podem gerar **baixa coesão** e **segregação** do concreto fresco, enquanto o **excesso de finos** aumenta a necessidade de água, reduzindo resistência e durabilidade.

O **agregado graúdo** deve ser constituído por brita ou pedregulho, com grãos entre **4,8 mm e 19 mm**, obtidos de rochas estáveis.

4.5 Água

A água utilizada no amassamento deverá ser **limpa e isenta de substâncias nocivas**, como óleos, siltes, sais, álcalis ou matéria orgânica.

Águas salobras ou do mar **não poderão ser utilizadas** sob nenhuma hipótese.

5 EXECUÇÃO DA ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO

5.1 Mistura e Amassamento

A mistura e o amassamento deverão ser realizados **mecanicamente**. O tempo mínimo de mistura, contado após o lançamento de todos os componentes, será de **2 minutos e 30 segundos**, podendo ser ampliado se o concreto não apresentar homogeneidade adequada.

Não poderá ser utilizado concreto **remisturado** ou com **início de pega superior a 90 minutos**.

5.2 Transporte e Lançamento

Durante o transporte e lançamento do concreto deverão ser tomadas medidas para **evitar segregação**. A **altura máxima de queda livre** será de **2 metros**; acima desse limite, deverão ser utilizadas **calhas ou funis**. As superfícies de apoio devem estar **limpas, compactadas e sem presença de água, lama ou detritos**. Em rochas, estas devem estar **limpas e isentas de graxas, óleos ou resíduos**.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Rodovia SC 484 – Km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC, CEP 89815-899, Telefone: (49) 2049-3113
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

5.3 Adensamento

O concreto lançado deverá ser **vibrado mecanicamente** com **vibradores de imersão**, de modo a atingir **máxima compacidade** e evitar a formação de vazios.

O vibrador deve operar verticalmente e ser retirado **lentamente**, evitando deslocamento de armaduras e segregação.

Deverão ser tomadas as providências necessárias para que não se formem ninhos e também não se alterem a posição das armaduras nas formas, nem que se provoque quantidade excessiva de nata de cimento na superfície ou que ocorra a segregação do concreto.

O vibrador de imersão deve operar verticalmente, devendo ser evitado o contato com a armadura ou a forma. A retirada deverá ser lenta, de modo a não provocar vazios.

A camada recém-lançada deverá ser devidamente vibrada, bem como a camada anterior, desde que esta ainda não tenha iniciado o processo de pega. Essa prática garante a adequada aderência e homogeneidade entre as camadas de concreto. Ressalta-se que o concreto que já tenha sido vibrado e iniciado o processo de pega — geralmente após cerca de 1h30 — não poderá ser novamente vibrado.

5.4 Cura e Proteção do Concreto

O concreto deverá ser protegido contra **secagem prematura, agentes químicos e impactos** até o endurecimento satisfatório.

A cura deve manter a superfície **úmida por, no mínimo, 7 dias** após a concretagem.

5.5 Formas e Escoramento

As formas e escoramentos constituem estruturas auxiliares, sendo de responsabilidade do **engenheiro executor da estrutura definitiva**.

Devem garantir **estabilidade e rigidez**, mantendo dimensões e cobrimentos de projeto, sem deformações laterais ou verticais.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Rodovia SC 484 – Km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC, CEP 89815-899, Telefone: (49) 2049-3113
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

Antes da concretagem, as juntas das formas devem estar **vedadas** e as superfícies **limpas e desengraxadas**.

Para **concreto aparente**, recomenda-se o uso de **compensado plastificado de 14 mm**; nas demais peças, **compensado resinado de 12 mm** é suficiente. Os **pontaletes com mais de 3 metros** deverão ser **contraventados** para evitar flambagem.

5.6 Desforma

Os prazos mínimos para desforma e retirada de escoramentos são:

- Faces laterais: **3 dias**;
- Faces inferiores, com pontaletes encunhados: **14 dias**;
- Faces inferiores, sem escoramento: **21 dias**.

5.7 Recuperação do Concreto

Falhas e ninhos de concretagem, quando de pequena extensão, deverão ser corrigidos com **argamassa de cimento e areia no traço 1:3**, podendo ser adicionado **aditivo expansor**. Defeitos maiores deverão ser **cortados e recompostos** com concreto de mesmo traço, obedecendo as mesmas etapas de concretagem.

Em casos graves, o **calculista** deverá ser consultado para avaliar a necessidade de **reforço estrutural**.

5.8 Juntas de Concretagem

Quando houver interrupção da concretagem, deverão ser tomadas medidas que garantam **aderência entre o concreto novo e o já endurecido**, mediante **picoteamento, escovação, cravação de pontas de aço e limpeza cuidadosa**.

As formas devem ser **impermeabilizadas**, e a superfície do concreto antigo, **umedecida** antes do novo lançamento.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Rodovia SC 484 – Km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC, CEP 89815-899, Telefone: (49) 2049-3113
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

Se houver paralisação prolongada da obra, as estruturas deverão ser **protegidas das intempéries**, especialmente as **lajes**.

6 RESPONSABILIDADES E ENSAIOS

O **proprietário** e o **responsável técnico pela execução** deverão estar cientes de suas **responsabilidades quanto ao controle da qualidade** do concreto e dos materiais empregados, conforme a **ABNT NBR 12654:2000**.

Devem ser realizados os seguintes **ensaios obrigatórios**:

- Determinação do abatimento do tronco de cone (NBR NM 67:1996);
- Moldagem e cura de corpos de prova cilíndricos (NBR 5738:2015);
- Ensaio de compressão axial de corpos de prova cilíndricos (NBR 5739:2018);
- Demais procedimentos conforme a ABNT NBR 6118:2023.

Chapecó, 17 de outubro de 2025.

Eng. Civil Rodrigo Emmer

CREA-SC: 109826-8 e CREA-RS: 117737-D

SIAPE: 1770862



**MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES Nº MEMORIAL DESCRITIVO ESTRUTURAL/2025 -
DAADM (10.55.01)**

(Nº do Documento: 63)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 21/11/2025 09:03)

RODRIGO EMMER

ENGENHEIRO-AREA

DPA (10.55.04)

Matrícula: ###708#2

Visualize o documento original em <https://sipac.ufff.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **63**
, ano: **2025**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**, data de emissão: **20/11/2025** e o código
de verificação: **5e5b73f314**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Rodovia SC 484 – km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC, CEP 89815-899

(49)2049-3110 - seobras@uffrs.edu.br



MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES

PROJETO HIDROSSANITÁRIO

OBRA: **PRIMEIRA ETAPA BLOCO MODULAR DE SALAS DE AULA**

LOCALIZAÇÃO: **Campus UFFRS Cerro Largo - RS**

ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL: **408,48 m²**

ÁREA EXTERNA DE INTERVENÇÃO: **260,0 m²**

Rua Jacob Reinaldo Haupenthal, 1.580

B. São Pedro, CEP 97900-000

Responsável técnico: **Eng. Sanit. Ademir Tancini**

CREA/SC: 113590-2



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Índice

| | |
|--|----|
| 1 Apresentação..... | 3 |
| 2 Dados da obra:..... | 3 |
| 3 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS..... | 4 |
| 3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA..... | 4 |
| 3.1.1 DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA FRIA..... | 4 |
| 3.1.2 RECOMENDAÇÕES..... | 5 |
| 3.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO..... | 6 |
| 3.2.1 REDE COLETORA..... | 6 |
| 4 MICRODRENAGEM..... | 7 |
| 4.1 CRITÉRIOS DE PROJETO..... | 7 |
| 4.2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS..... | 7 |
| 4.2.1 TUBOS DE CONCRETO..... | 7 |
| 4.2.2 MATERIAL DE REJUNTAMENTO..... | 8 |
| 4.2.3 VALAS PARA ASSENTAMENTO DOS TUBOS DE CONCRETO..... | 9 |
| 4.2.4 BOCA DE LOBO..... | 10 |
| 4.3 MANEJO AMBIENTAL..... | 10 |



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

1 APRESENTAÇÃO

Estas especificações são referentes à obra de construção da PRIMEIRA ETAPA DO BLOCO MODULAR DE SALAS DE AULA do *Campus* Cerro Largo da Universidade Federal da Fronteira Sul, com área construída de 408,48 m² e 260,0 m² de área externa de intervenção. Este memorial refere-se aos detalhamentos gerais do projeto hidrossanitário para a execução da obra, sendo que deverão ser atendidos também os memoriais específicos dos projetos complementares.

2 DADOS DA OBRA:

- a) **Nome do Edifício:** Bloco Modular de Salas de Aula do *Campus* Cerro Largo
- b) **Localização:** Rua Jacob Reinaldo Haupenthal, 1.580, B. São Pedro, CEP 97900-000
- c) **Ocupação:** Educacional
- d) **Área Total:** área construída total de 408,48 m² e área externa de intervenção de 260,0 m².
- e) **Responsáveis Técnicos:**

Projeto Arquitetônico, projeto do entorno urbanístico imediato e projeto de adequação de acessibilidade

Arq. Urb. Adriana Freitag Migott

CAU/BR A41125-6 SIAPE 2064671

Projeto Estrutural e Planilha Orçamentária:

Eng. Civil Rodrigo Emmer

CREA/SC 109826-8

Projeto Hidrossanitário:

Eng. Sanit. Ademir Tancini

CREA/SC 113590-2

Instalações elétricas, Sistema de Iluminação e Sinalização de Emergência e SPDA—Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas e Cabeamento Estruturado:

Eng. Eletricista Resp.: Silvio Antônio Teston

CREA/SC 094939-8



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

3 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

O projeto das instalações hidrossanitárias obedece às premissas das Normas Técnicas da ABNT e na falta destas às técnicas consagradas publicadas em livros especializados do setor.

O presente memorial tem por objetivo especificar os detalhes do projeto Hidrossanitário do Bloco Modular de Salas de Aula do *Campus* Cerro Largo da Universidade Federal da Fronteira Sul.

O projeto Hidrossanitário tem como principal objetivo fornecer um sistema técnico eficiente visando uma perfeita execução dos serviços, através de materiais cuidadosamente selecionados, em função de se garantir um mínimo custo com uma máxima eficiência. Pretende ainda fornecer a máxima facilidade possível de manutenção deste sistema.

3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Por gravidade a água será distribuída até os ramais de utilização e consumo. Toda a tubulação de água será executada em PVC rígido soldável.

Estas instalações são destinadas a abastecer, reservar e distribuir água para os aparelhos sanitários, copas e demais áreas da edificação.

O Abastecimento de água potável será através de rede geral própria. Para alimentação na edificação deverá ser executado um ramal de ligação na rede geral conforme indicado no projeto. A alimentação abastecerá uma caixa elevada com capacidade de dois mil litros conforme indicado no projeto.

Na rede de alimentação deverá ser instalado o hidrômetro de medição (conforme indicação no projeto) para controle interno do consumo de água potável.

O controle de nível no reservatório abastecido pela rede geral será por meio de boia mecânica instalado na tubulação de entrada na caixa.

3.1.1 DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA FRIA

Por gravidade o sistema alimentará os pontos de utilização. Deverão ser utilizados tubos e conexões de PVC rígido soldável classe A, de qualidade comprovada, instalados em conformidade com as orientações do fabricante e exigências do contratante quanto à montagem de juntas, acessórios, equipamentos e aparelhos sanitários.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Todas as emendas de tubulação serão executadas com conexões próprias, não serão permitidas bolsas confeccionadas com auxílio de fogo.

As colunas descerão pelos pontos correspondentes em projeto e farão a distribuição para os ramais internos de distribuição de água.

Todas as tubulações das colunas seguem de forma a ficarem embutidas e todos os pontos de ligação entre conexões de PVC e torneiras devem ter bucha de latão.

Os tubos, conexões e adesivos a serem utilizados em um circuito, devem ser do mesmo fabricante.

3.1.2 RECOMENDAÇÕES

Todas as extremidades das tubulações devem ser protegidas e vedadas durante a construção, até a instalação definitiva dos aparelhos e/ou equipamentos.

As instalações e respectivos testes das tubulações deverão ser executados de acordo com as normas técnicas da ABNT e das Concessionárias Locais.

As deflexões, ângulos e derivações necessárias às tubulações deverão ser feitas por meio de conexões apropriadas.

Deverão ser utilizados uniões e flanges na montagem de equipamentos e peças, para facilitar a desmontagem.

Somente poderá ser permitida a instalação de tubulações que atravessem elementos estruturais quando previstas e detalhadas em projetos executivos de estrutura e hidráulica, observando-se as normas específicas.

O alinhamento deverá ser corretamente observado para se evitar excesso de esforços laterais, diminuindo-se assim a possibilidade de infiltração e vazamentos pelas juntas.

As tubulações de água fria devem ser assentadas acima de outras redes, nos casos de sobreposição.

As tubulações enterradas, quando em PVC, deverão ser envelopadas com concreto magro.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Onde necessário a tubulação deverá ser fixada com abraçadeira metálica rígida tipo D a cada metro linear. Serão executados com braçadeiras metálicas rígidas, penduradas com pinos ou conexão de pressão tipo Parabolt ou equivalente com diâmetro.

3.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Conjunto de tubulações, equipamentos e dispositivos, destinado ao rápido escoamento dos despejos até ao seu tratamento e lançamento do efluente tratado.

3.2.1 REDE COLETORA

As instalações e respectivos testes das tubulações deverão ser executados de acordo com as normas técnicas da ABNT e das Concessionárias Locais.

Deverão ser tomadas precauções para dificultar a ocorrência de futuros entupimentos em razão de má utilização do sistema, especialmente quanto à previsão de dispositivos que permitam o acesso e inspeção à instalação.

Todos os pés de colunas de esgoto e desvio de 90° em lajes, deverão ser providos de dispositivos de inspeção.

Para tubulações subterrâneas a altura mínima de recobrimento (livre) deverá ser de 60 cm sob leito de vias trafegáveis e 40 cm nos demais casos; a tubulação deverá ser apoiada em toda sua extensão em fundo de vala regular e nivelada de acordo com a declividade mínima de 0,7%.

Somente poderá ser permitida a instalação de tubulações que atravessem elementos estruturais, quando previstas e detalhadas em projetos executivos de estrutura.

Todas as extremidades das tubulações devem ser protegidas e vedadas durante a construção, até a instalação definitiva dos aparelhos e/ou equipamentos.

As caixas de inspeção serão executadas em tubo de concreto hidrófugo diâmetro de 600mm, acabamento alisado, obedecendo às seguintes prescrições: O fundo será em concreto, devendo ser moldada uma canaleta (com diâmetro equivalente ao tubo de saída, fazendo a concordância dos fluxos de entrada e saída, a fim de evitar deposição de detritos. A face superior da tampa deverá estar exatamente no nível do piso acabado.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Para a rede coletora externa a edificação a tubulação deverá ser específica para a finalidade (parede dupla e reforçada na cor marrom).

Após conclusão da obra a mesma deverá ser entregue limpa livre de qualquer entulho em perfeitas condições de uso.

4 MICRODRENAGEM

A microdrenagem urbana é definida pelo sistema de condutos pluviais. Neste item são apresentados os procedimentos utilizados no projeto. O dimensionamento da rede de águas pluviais é baseado nas seguintes etapas: subdivisão da área e traçado; determinação das vazões que afluem à rede de condutos e dimensionamento da rede de condutos.

Para o sistema de drenagem superficial do campus em questão foram previstos dispositivos de captação, condução e lançamento. Quando possível, de acordo com os cálculos da verificação de capacidade, a drenagem será do tipo escoamento superficial.

4.1 CRITÉRIOS DE PROJETO

- Tubulações projetadas funcionando como condutos livres com seção máxima de 80% em relação à altura total da seção de vazão;
- Diâmetro mínimo utilizado para tubos de concreto foi de 0,30m;
- Utilizado o recobrimento mínimo de 0,40m;
- Distância máxima adotada de 100 m entre singularidades;

4.2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.2.1 TUBOS DE CONCRETO

Os tubos de concreto deverão ser do tipo, classe e dimensões indicadas no projeto e orçamento e serão de encaixe tipo macho e fêmea.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

4.2.2 MATERIAL DE REJUNTAMENTO

O material de rejuntamento a ser empregado será argamassa de cimento e areia, no traço de 1:3, com preparo manual e o fundo da vala deverá estar devidamente conformado e regularizado.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL



4.2.3 VALAS PARA ASSENTAMENTO DOS TUBOS DE CONCRETO

As valas serão escavadas sem a utilização de escoramento em material de 1ª categoria utilizando escavadeira hidráulica, não haverá esgotamento de águas subterrâneas, a escavação será executada conforme projeto e notas de serviço a serem fornecidas pela fiscalização. O material escavado será depositado ao lado da vala, para ser utilizado no reaterro.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

4.2.4 BOCA DE LOBO

As bocas de lobo, as caixas de visita e as saídas deverão obedecer às indicações do projeto e orçamento. As escavações deverão ser feitas de modo a permitir a instalação dos dispositivos previstos, adotando-se uma sobrelargura conveniente nas cavas de assentamento. Concluída a escavação e preparada a superfície do fundo será feita a compactação para fundação da boca de lobo. A execução seguirá as especificações do [ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM do DNIT](#).

4.3 MANEJO AMBIENTAL

Durante a construção dos dispositivos de drenagem deverão ser preservadas as condições ambientais, exigindo-se, entre outros, os seguintes procedimentos:

- a) Todo o material excedente de escavação ou sobras deverá ser removido das proximidades dos dispositivos.
- b) O material excedente removido será transportado para local pré-definido em conjunto com a Fiscalização cuidando-se ainda para que este material não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar assoreamento.
- c) Nos pontos de deságue dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção de modo a não promover a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.
- d) Durante o desenvolvimento das obras deverá ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais de modo a evitar a sua desfiguração.

Chapecó - SC, 19 de novembro de 2025.

Eng. Sanit. Ademir Tancini

CREA/SC 113590-2

SIAPE 1940448



**MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES Nº MEMORIAL DESCRITIVO HIDROSSANITARIO
/2025 - DAADM (10.55.01)
(Nº do Documento: 64)**

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 21/11/2025 08:32)

ADEMIR TANCINI

ENGENHEIRO-AREA

DPCE (10.55.03)

Matrícula: ###404#8

Visualize o documento original em <https://sipac.uffrs.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **64**
, ano: **2025**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**, data de emissão: **20/11/2025** e o código
de verificação: **ae282f99c0**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Rodovia SC 484, km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC

(49) 2049-3113 - seobras@uffrs.edu.br

MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES:

PROJETO ESTRUTURAL METÁLICO

OBRA:

COBERTURA METÁLICA P/ BLOCO MODULAR DE SALAS DE AULA

ÁREA TOTAL ESTIMADA COBERTURA METÁLICA: **547,59 m²**

PESO TOTAL ESTIMADO ESTRUTURA METÁLICA: **8.220,15 kg**

LOCALIZAÇÃO: **UFFS Campus Cerro Largo**

Rua Jacob Reinaldo Haupenthal, nº 1.580, Centro, Cerro Largo - RS.

Responsável técnico: **Eng. Civ. Fabrício Balestrin**

CREA/SC: 108703-1



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 APRESENTAÇÃO..... | 4 |
| 2 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS NECESSÁRIOS..... | 4 |
| 2.1 PROGRAMA DE NECESSIDADES..... | 4 |
| 3 SERVIÇOS INICIAIS..... | 5 |
| 4 PROJETO BÁSICO DE ESTRUTURAS METÁLICAS..... | 5 |
| 4.1 COMPOSIÇÃO DO PROJETO BÁSICO..... | 5 |
| 5 ALTERAÇÃO DE DIRETRIZES DO PROJETO..... | 6 |
| 5.1 DIMENSÕES E MEDIDAS..... | 6 |
| 5.1.1 Unidade de medida..... | 6 |
| 6 CÁLCULO ESTRUTURAL DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA..... | 6 |
| 7 MATERIAIS A SEREM EMPREGADOS..... | 8 |
| 7.1 INTRODUÇÃO..... | 8 |
| 7.1.1 Aços a serem utilizados..... | 8 |
| 7.1.2 Aços estruturais e materiais de ligação..... | 8 |
| 7.1.2.1 Aços para perfis, barras e chapas..... | 8 |
| 7.1.2.2 Aços fundidos e forjados..... | 9 |
| 7.1.2.3 Parafusos, porcas e arruelas estruturais..... | 9 |
| 7.1.2.4 Eletrodos, arames e fluxos para soldagem..... | 9 |
| 7.1.2.5 Conectores de cisalhamento..... | 10 |
| 7.1.2.6 Identificação..... | 10 |
| 8 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS..... | 10 |
| 8.1.1 Telhas Metálicas p/ Cobrimento e Fechamento..... | 10 |
| 8.1.2 Elementos Metálicos p/ Acabamentos..... | 12 |
| 8.2 INSTALAÇÃO DE TELHAS E ELEMENTOS DE ACABAMENTO..... | 15 |
| 9 PINTURA ELEMENTOS METÁLICOS..... | 19 |
| 9.1 CORES P/ PINTURA DE ELEMENTOS METÁLICOS..... | 19 |
| 10 FABRICAÇÃO E MONTAGEM DE ESTRUTURAS METÁLICAS..... | 20 |
| 10.1 DESENHOS DE FABRICAÇÃO..... | 20 |
| 10.2 DESENHOS DE MONTAGEM..... | 21 |
| 11 INFRAESTRUTURA, SERVIÇOS E INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES..... | 21 |
| 12 ORIENTAÇÕES SOLDAGEM ESTRUTURA METÁLICA..... | 21 |



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

| | |
|--|-----------|
| 13 OBSERVAÇÕES GERAIS COMPLEMENTARES..... | 22 |
| 14 RECOMENDAÇÕES FINAIS..... | 24 |
| 15 LIMPEZA FINAL DA OBRA..... | 25 |



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

1 APRESENTAÇÃO

Este memorial descritivo e de especificações técnicas complementa as peças gráficas pertencentes ao projeto básico de estruturas metálicas da cobertura, platibandas e outros elementos necessários para a edificação a ser construída. Esta cobertura possui área total a ser construída de 547,59 m², compreendendo a fabricação, execução e instalação destas estruturas metálicas, em atendimento as diretrizes e necessidades ilustradas no projeto básico de estruturas metálicas para cobertura da obra do Bloco Modular de Salas de Aula a ser construído no campus da UFFS localizado no município de Cerro Largo/RS.

Estas informações têm caráter descritivo e presta-se igualmente a fixação de critérios e características exigíveis dos serviços e materiais pertinentes a fabricação e montagem em questão.

2 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS NECESSÁRIOS

Compreende a execução por parte da CONTRATADA, ou SUBCONTRATADO, dos serviços previstos e especificados no projeto básico das estruturas metálicas da cobertura. Esta execução deverá ser realizada por profissionais devidamente habilitados e experientes, pertencentes à CONTRATADA, ou empresa SUBCONTRATADA.

Portanto, a execução destas estruturas compreendem a fabricação, transporte e montagem.

2.1 PROGRAMA DE NECESSIDADES

Atualmente o projeto arquitetônico da edificação denominada Bloco Modular de Salas de Aula prevê uma cobertura em estrutura metálica com duas águas e com platibanda em todo entorno da cobertura. Esta obra está prevista para execução no terreno do campus da UFFS localizado no município de Cerro Largo, estado do Rio Grande do Sul.

Neste caso é a execução de serviços de complementação da obra civil, dos quais compreende a otimização da seção dos perfis metálicos através de dimensionamento/cálculo, a fabricação, transporte e montagem destas estruturas metálicas e instalação de demais elementos.

Por fim, este memorial complementa as peças gráficas pertencentes ao projeto executivo de estruturas metálicas atendendo a demanda de cobertura da edificação do Bloco



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Modular de Salas de Aula.

3 SERVIÇOS INICIAIS

Inicialmente a CONTRATADA, ou SUBCONTRATADO, deverá realizar reunião técnica envolvendo todos os profissionais autores e responsáveis pela execução das estruturas metálicas da cobertura e a equipe técnica de projetos da SEO/UFFS e de Fiscalização local da UFFS. Esta reunião tem como objetivo esclarecimentos sobre o projeto básico e das etapas de otimização de perfis desta estrutura (dimensionamento/cálculo técnico), fabricação e montagem e demais serviços previstos para estas estruturas metálicas.

4 PROJETO BÁSICO DE ESTRUTURAS METÁLICAS

As estruturas e elementos metálicos compreendidos no projeto básico são: telhas trapezoidais metálicas termoacústicas e simples, platibandas, treliças, tesouras, terças, enrijecedor de terças, contraventos, suportes e chapas complementares p/ sustentação e/ou fixação de estruturas, forro p/ platibanda, revestimento metálico externo e interno de platibandas, calhas c/ condutores pluviais, plataforma técnica p/ condensadoras e elementos de acabamento e/ou de vedação p/ coberturas e forro da platibanda.

4.1 COMPOSIÇÃO DO PROJETO BÁSICO

O nível de referência informado no projeto básico das estruturas metálicas da cobertura corresponde a altura do pé direito da tesoura metálica (banzo inferior) apoiada sobre chumbadores metálicos localizados sobre a face superior da laje de forro da edificação. O valor do nível de referência é de +3,45 m, em relação à cota do piso acabado (nível 0,00 m).

Os itens ilustrados nas peças gráficas que compõem o projeto básico das estruturas metálicas são: planta de locação, elevações, vistas e cortes, perfis de dobra, detalhes construtivos, lista de materiais e demais esclarecimentos necessários à fabricação e montagem destas estruturas.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

5 ALTERAÇÃO DE DIRETRIZES DO PROJETO

Nenhuma alteração nas diretrizes do projeto básico fornecido pela SEO/UFFS, bem como nas especificações deste memorial, poderá ser feita sem autorização, por escrito, do responsável técnico pelo projeto da SEO/UFFS.

Havendo necessidade de alteração de diretrizes do projeto básico da UFFS por parte da CONTRATADA, ou SUBCONTRATADA, a mesma deverá manifestar solicitação e apresentá-la através de reunião técnica ou por outro meio formal junto à SEO/UFFS. O pedido de alteração realizado pela CONTRATADA deverá ser acompanhado de justificativa técnica que motive as alterações, além de peças gráficas. As razões técnicas elencadas pela CONTRATADA, ou SUBCONTRATADA, serão analisadas pelos projetistas da SEO/UFFS. Neste caso a SEO/UFFS emitirá o parecer informando sobre o aceite ou rejeição das alterações solicitadas pela CONTRATADA.

Após aprovado, pelos projetistas da SEO/UFFS, a solicitação de alteração realizada pela CONTRATADA, não será permitida a alteração destas especificações aprovadas, exceto a juízo da Fiscalização local da UFFS ou pela SEO/UFFS com autorização por escrito da mesma.

5.1 DIMENSÕES E MEDIDAS

As medidas registradas nas peças gráficas do projeto básico ou descritas aqui deverão ser comprovadas no local, prevalecendo sempre às últimas.

Todas as medidas deverão ser conferidas no local, não cabendo à cobrança de nenhum serviço extra, devido a diferenças entre as medidas constantes em peças gráficas do projeto básico das estruturas metálicas e o existente.

5.1.1 Unidade de medida

A unidade de medida adotada nas peças gráficas que compõem o projeto básico de estruturas metálicas da cobertura é o milímetro (mm).

6 CÁLCULO ESTRUTURAL DA ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA

O cálculo estrutural da estrutura metálica de cobertura deverá ser elaborado por profissional devidamente habilitado e registrado no CREA ou por empresa especializada com



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

profissional responsável técnico competente. O objetivo do serviço é desenvolver o dimensionamento completo da estrutura metálica, visando garantir sua segurança, estabilidade, funcionalidade e otimização estrutural.

Portanto, a CONTRATADA deverá realizar o dimensionamento e a otimização das seções metálicas, buscando a redução do peso próprio da estrutura sem comprometer a resistência, a rigidez e o desempenho global do sistema. O projeto deverá considerar as condições reais de carregamento, as combinações de ações e as condições de apoio e ligação entre elementos estruturais.

Deverão ser observadas, no mínimo, as seguintes normas técnicas:

NBR 8800:2008 – Projeto de Estruturas de Aço e de Estruturas Mistas de Aço e Concreto de Edifícios;

I) NBR 6123:1988 – Forças Devidas ao Vento em Edificações;

II) NBR 8681:2003 – Ações e Segurança nas Estruturas;

III) NBR 14762:2010 – Dimensionamento de Estruturas de Aço Constituídas por Perfis Formados a Frio;

IV) Demais normas complementares aplicáveis ao caso.

O projeto estrutural deverá incluir:

- a) Modelagem e análise estrutural completa (linear e, quando aplicável, não linear);
- b) Dimensionamento e detalhamento dos elementos e das ligações;
- c) Memória de cálculo contendo as hipóteses adotadas, combinações de cargas e verificações de resistência e estabilidade;
- d) Plantas, cortes e detalhes construtivos necessários à fabricação e montagem;
- e) Relatório técnico com justificativas de otimização das seções e do peso estrutural.

Neste caso o resultado esperado é uma estrutura metálica de cobertura otimizada, tecnicamente segura e economicamente racional, atendendo às condições de desempenho e durabilidade especificadas para a edificação.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

7 MATERIAIS A SEREM EMPREGADOS

7.1 INTRODUÇÃO

Neste memorial são usados os valores característicos ou nominais das propriedades mecânicas dos materiais, conforme definidos nas normas e especificações correspondentes.

Os aços estruturais e os materiais de ligação aprovados para uso pela NBR 8800 são citados neste memorial na seção 7.1.1.

Informações completas sobre os materiais relacionados neste memorial na seção 7.1.1 encontram-se nas normas e especificações correspondentes e mais informações sobre os aços estruturais e os materiais de ligação encontram-se no Anexo A da NBR 8800.

7.1.1 Aços a serem utilizados

- a) Perfis laminados, chapas grossas laminadas e ferros redondos e chatos: ASTM A36;
- b) Chapas finas laminadas: SAE 1020;
- c) Perfis chapas dobradas: Aço COR 420 ou ASTM A36.

Havendo necessidade do uso de outros tipos de aços diferentes ao especificado acima, a CONTRATADA deverá realizar a solicitação de alteração para a SEO/UFFS. Esta solicitação deverá acompanhar a justificativa técnica e demais esclarecimentos para análise do pedido pelo projetista da SEO/UFFS.

7.1.2 Aços estruturais e materiais de ligação

7.1.2.1 Aços para perfis, barras e chapas

Os aços aprovados para uso, conforme norma NBR 8800, para perfis, barras e chapas são aqueles com qualificação estrutural assegurada por Norma Brasileira ou norma ou especificação estrangeira, desde que possuam resistência ao escoamento máxima de 450 MPa e relação entre resistências à ruptura (f_u) e ao escoamento (f_y) não inferior a 1,18.

Permite-se ainda o uso de outros aços estruturais, desde que tenham resistência ao escoamento máxima de 450 MPa, relação entre resistências à ruptura e ao escoamento não inferior a 1,18 e que o responsável pelo projeto analise as diferenças entre as especificações desses aços e daqueles mencionados neste memorial na seção 7.1.1 e, principalmente, as diferenças entre os métodos de amostragem usados na determinação de suas propriedades mecânicas.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

7.1.2.2 Aços fundidos e forjados

Quando for necessário o emprego de elementos estruturais fabricados com aço fundido ou forjado, devem ser obedecidas normas ou especificações próprias deles.

7.1.2.3 Parafusos, porcas e arruelas estruturais

Os parafusos de aço de baixo teor de carbono devem satisfazer a ASTM A307 ou a ISO 898-1 Classe 4.6.

Os parafusos de alta resistência devem satisfazer a ASTM A325 ou a ISO 4016 Classe 8.8.

Os parafusos de aço-liga temperado e revenido devem satisfazer a ASTM A490 ou a ISO 4016 Classe 10.9.

As porcas e arruelas devem satisfazer as especificações compatíveis, citadas no ANSI/AISC 360.

7.1.2.4 Eletrodos, arames e fluxos para soldagem

Os eletrodos, arames e fluxos para soldagem devem obedecer às seguintes especificações:

- a) Para eletrodos de aço doce, revestidos, para soldagem por arco elétrico: AWS A5.1;
- b) Para eletrodos de aço de baixa liga, revestidos, para soldagem por arco elétrico: AWS A5.5;
- c) Para eletrodos nus de aço doce e fluxo, para soldagem por arco submerso: AWS A5.17;
- d) Para eletrodos de aço doce, para soldagem por arco elétrico com proteção gasosa: AWS A5.18;
- e) Para eletrodos de aço doce, para soldagem por arco com fluxo no núcleo: AWS A5.20;
- f) Para eletrodos nus de aço de baixa liga e fluxo, para soldagem por arco submerso: AWS A5.23;
- g) Para eletrodos de baixa liga, para soldagem por arco elétrico com proteção gasosa: AWS A5.28;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

h) Para eletrodos de baixa liga, para soldagem por arco com fluxo no núcleo: AWS A5.29.

7.1.2.5 Conectores de cisalhamento

Os conectores de aço tipo pino com cabeça devem atender aos requisitos da AWS D1.1.

O aço dos conectores de cisalhamento em perfil U laminado deve obedecer ao mencionado neste memorial na seção 7.1.1.

O aço dos conectores de cisalhamento em perfil U formado a frio deve obedecer aos requisitos da ABNT NBR 14762.

7.1.2.6 Identificação

Os materiais e produtos a serem especificados na execução do projeto executivo das estruturas metálicas devem ser identificados pela sua especificação, incluindo tipo ou grau, se aplicável, usando-se os seguintes métodos:

a) Certificados de qualidade fornecidos por usinas ou produtores, devidamente relacionados aos produtos fornecidos;

b) Marcas legíveis aplicadas ao material pelo produtor, de acordo com os padrões das normas correspondentes.

8 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

O PROJETISTA da SEO/UFFS e a Fiscalização local da UFFS poderão impugnar qualquer trabalho feito em desacordo com os desenhos e especificações fornecidos.

As alterações autorizadas deverão ser cadastradas no Diário de Obras pela CONTRATADA, acompanhados de desenhos “como construído” - AS BUILT.

8.1.1 Telhas Metálicas p/ Cobrimento e Fechamento

O projeto básico das estruturas metálicas da cobertura contempla duas soluções de perfis de telhas trapezoidais e de tipo de acabamentos especificados para uso no cobrimento da edificação, revestimento de platibandas e forro do avanço das platibandas metálicas.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Para o cobrimento da edificação deverá ser utilizado telhas metálicas trapezoidais e núcleo termoacústico (TM1), comercialmente chamada de telha Sanduíche. Estas telhas compreendem: telha inferior, isolamento térmico (núcleo) e telha superior, montadas nesta mesma ordem formando o conjunto para cobrimento da edificação. A especificação das telhas metálicas termoacústicas (TM1) para cobrimento da edificação é:

a) Telha superior: Telha de aço com revestimento de liga alumínio (55%), zinco (43,5%) e silício (1,5%), comercialmente chamada de Aluzinco/Galvalume. O perfil é trapezoidal industrial com altura 40 e espessura da chapa da telha de 0,50 mm, conforme ABNT NBR 14514/2008. A largura da telha é de 1.031 mm (útil 980 mm). Somente a face externa desta telha deverá possuir pintura conforme cor especificada no item d, seção 9.1 deste memorial. A outra face que ficará em contato com o isolamento térmico possuir cor natural.

b) Telha inferior: Telha de aço com revestimento de liga alumínio (55%), zinco (43,5%) e silício (1,5%), comercialmente chamada de Aluzinco/Galvalume. O perfil é trapezoidal industrial com altura 40 e espessura da chapa da telha de 0,43 mm, conforme ABNT NBR 14514/2008. A largura da telha é de 1.031 mm (útil 980 mm). As duas faces da telha deverão possuir cor natural.

c) Isolamento térmico (núcleo): Chapa de EPS (poliestireno expandido), comercialmente chamado de ISOPOR. O perfil é trapezoidal com altura de 40 e compatível com o perfil da telha superior e inferior, espessura 30 mm, densidade de 20 kg/m³, cor branca. O material deverá aderir perfeitamente às telhas metálicas, além de apresentar elevada rigidez, alta resistência térmica e acústica.

A instalação das telhas metálicas termoacústicas (TM1) de cobertura da edificação deverá ser executada conforme detalhamento ilustrado no projeto executivo de estruturas metálicas.

As platibandas longitudinais (VL) e transversais (VF) deverão ser revestidas externamente e internamente com telhas metálicas trapezoidais simples (TM2, TM3 e TM4). A especificação destas telhas metálicas é:

a) Telha metálica TP25 (TM2, TM3 e TM4): Telha de aço com revestimento de liga alumínio (55%), zinco (43,5%) e silício (1,5%), comercialmente chamada de Aluzinco/Galvalume. O perfil é trapezoidal com altura 25, orientação transversal à estrutura do



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

prédio e espessura da chapa da telha de 0,50 mm, conforme ABNT NBR 14514/2008. A largura da telha é de 1.068 mm (útil 1.025 mm). As telhas metálicas trapezoidais TM2, TM3 e TM4 deverão possuir cor natural.

A instalação das telhas metálicas (TM2) na região externa das platibandas longitudinais (VL) e transversais (VF) deverá ocorrer no sentido horizontal, conforme detalhamento ilustrado em corte no projeto básico de estruturas metálicas.

Para instalação das telhas metálicas (TM3 e TM4) na região interna das platibandas longitudinais (VL) e transversais (VF) deverá ocorrer no sentido vertical, conforme detalhamento ilustrado em corte no projeto básico de estruturas metálicas.

O forro externo localizado abaixo das platibandas longitudinais (VL) e transversais (VF) deverá ser revestido com telha metálica trapezoidal simples (TM5). A especificação desta telha metálica (TF) para uso no forro é:

a) Telha metálica TP25 (TM5 e TM6): Telha de aço com revestimento de liga alumínio (55%), zinco (43,5%) e silício (1,5%), comercialmente chamada de Aluzinco/Galvalume. O perfil é trapezoidal com altura 25, orientação transversal à estrutura do prédio e espessura da chapa da telha de 0,50 mm, conforme ABNT NBR 14514/2008. A largura da telha é de 1.068 mm (útil 1.025 mm). As telhas metálicas trapezoidais TM5 e TM6 deverão possuir cor natural.

A fixação das telhas metálicas trapezoidais termoacústicas (TM1) e trapezoidais simples (TM2 a TM6) deverão ser realizadas através de parafuso autoperfurante, conforme especificado na seção 8.2 deste memorial.

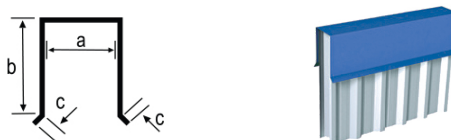
8.1.2 Elementos Metálicos p/ Acabamentos

Os elementos pertencentes ao projeto básico das estruturas metálicas a serem utilizados para acabamentos que compõem o nível +3,45 m deverão ser em chapa de aço com revestimento de liga alumínio (55%), zinco (43,5%) e silício (1,5%), comercialmente chamada de Aluzinco/Galvalume. A espessura da chapa metálica é de 0,50 mm, conforme ABNT NBR 14514/2008. O perfil de dobra e a cor são especificados individualmente para cada elemento. Os elementos para acabamento nas estruturas metálicas do nível +3,45 m são:



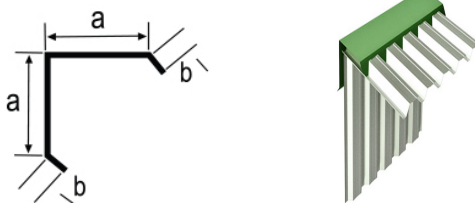
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

a) Rufo chapéu liso (RF1): Este rufo deverá possuir chapa com cor natural. As dimensões de dobra são (mm): $a=180$ (conforme o projeto), $b=200$, $c=20$. A seção do rufo deverá ser constante. O desenvolvimento total do perfil da dobra deste rufo é 620 mm. Os ângulos internos de dobra são: $a/b=90^\circ$, $b/c=135^\circ$, conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas.



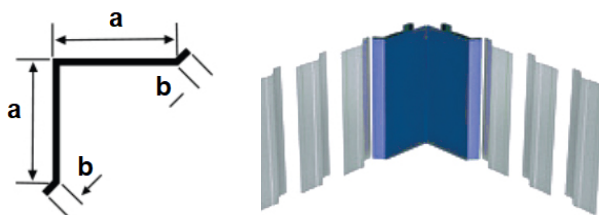
Referência Telhas Brasil (2019).

b) Rufo canto externo liso dentado (RF2): Este rufo deverá possuir chapa com cor natural. As dimensões de dobra são (mm): $a=180$, $b=25$. A seção do canto externo dentado deverá ser constante. O desenvolvimento total do perfil da dobra deste canto externo dentado é 410 mm. Os ângulos internos de dobra devem ser executados conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas.



Referência SEO/UFFS (2019).

c) Rufo canto interno liso dentado (RF3): Este rufo deverá possuir chapa com cor natural. As dimensões de dobra são (mm): $a=180$, $b=20$. A seção do canto externo dentado deverá ser constante. O desenvolvimento total do perfil da dobra deste canto externo dentado é 400 mm. Os ângulos internos de dobra devem ser executados conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas.

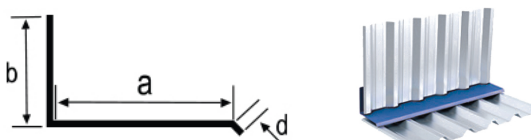


Referência SEO/UFFS (2019).



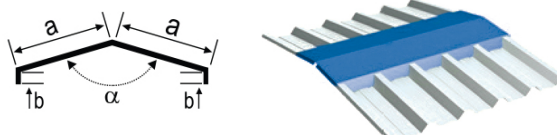
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

d) Rufo arremate liso dentado (RF4): Este rufo deverá possuir chapa com cor natural. As dimensões de dobra são (mm): $a=250$, $b=125$, $d=25$. A seção do rufo deverá ser constante. O desenvolvimento total do perfil da dobra deste rufo é 400 mm. Os ângulos internos de dobra são: $a/b=90^\circ$, $a/d=135^\circ$, conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas.



Referência Telhas Brasil (2019).

e) Cumeeira lisa dentada (CM1): Esta cumeeira deverá possuir chapa com cor natural. As dimensões de dobra são (mm): $a=260$, $b=40$, ângulo α = conforme projeto. A seção da cumeeira deverá ser constante. O desenvolvimento total do perfil da dobra desta cumeeira é 600 mm. Os ângulos internos de dobra devem ser executados conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas.

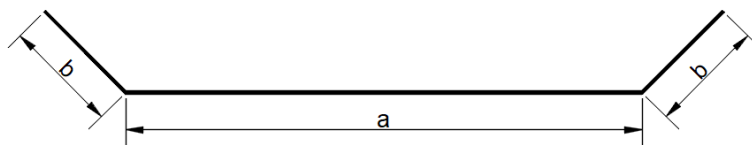


Referência Telhas Brasil (2019).

f) Arremate para junção de forro (Arremate liso-dentado junção trapezoidal / arremate liso-dentado junção bandeja adaptado): Este arremate deverá possuir chapa com cor natural. Uma das extremidades (b) deste arremate deverá ser lisa e a outra extremidade dentada, conforme orientação de montagem das telhas do forro disponível em detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas. As dimensões de dobra são (mm): $a=200$, $b=25$. A seção do arremate do forro deverá ser constante. O desenvolvimento total do perfil da dobra deste arremate é 250 mm. A definição do valor do ângulo interno de dobra a-b deverá ser considerado o trapézio da telha metálica 25.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL



Referência SEO/UFFS (2019).

A fixação destes elementos metálicos deverá ser realizada através de parafuso autoperfurante, conforme especificado na seção 8.2 deste memorial.

8.2 INSTALAÇÃO DE TELHAS E ELEMENTOS DE ACABAMENTO

Na fixação das telhas e elementos de acabamento, os recortes e demais condições de colocação, bem como os acessórios deverão seguir as recomendações dos fabricantes.

Todos os parafusos a serem utilizados na fixação e costuras de telhas metálicas, além dos elementos de acabamento, serão feitos de aço de baixo carbono cementado e temperado, de boa qualidade, autoperfurantes (autoatarraxante) com ponta broca, cabeça com flange especial. O acabamento superficial do parafuso deverá ser Ruspert mínimo de 1.000 hrs e possuir arruela de vedação em borracha sintética EPDM (borracha de monômero de etileno-propileno-terpolimero (classe M)).



Referência Ciser (2019).

Para telhas e elementos de acabamento de cor natural deverá ser utilizado parafuso autoperfurante com acabamento superficial de cor natural.

Os parafusos utilizados na fixação de telhas devem ter comprimento suficiente para atravessar a espessura de todos os elementos, sobrando cerca de 10 mm de rosca abaixo da mesa superior da terço ou do perfil metálico.

As dimensões dos parafusos autoperfurantes a serem utilizados na fixação das telhas



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

e elementos metálicos de acabamento deverão atender as especificações e recomendações listadas abaixo:

1. Tipo de fixação telha termoacústica/terça metálica:

a) Telha metálica termoacústica trapezoidal TP40 x Terça metálica.

- Bitola: nº 12 (Ø5,5 mm).
- Nº de fios e comprimento por polegadas: 14x3.1/4".
- Rosca: parcial.
- Cabeça chave: 5/16".
- Ponta: nº 4.
- Acabamento: Ruspert mínimo de 1.000 hrs.

2. Tipo de fixação (costura) telha termoacústica/telha termoacústica:

a) Telha metálica termoacústica trapezoidal TP40 x Telha metálica termoacústica trapezoidal TP40.

- Bitola: nº 1/4 (Ø6,3 mm).
- Nº de fios e comprimento por polegadas 14x1".
- Rosca: inteira.
- Cabeça chave: 5/16".
- Ponta: nº 4.
- Acabamento: Ruspert mínimo de 1.000 hrs.

3. Tipo de fixação telha metálica simples/perfil metálico:

a) Telha metálica trapezoidal TP 25 x Perfil metálico.

- Bitola: nº 12 (Ø5,5 mm).
- Nº de fios e comprimento por polegadas: 14x3/4".
- Rosca: inteira.
- Cabeça chave: 5/16".
- Ponta: nº 3.
- Acabamento: Ruspert mínimo de 1.000 hrs.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

4. Tipo de fixação (costura) telha metálica simples/telha metálica simples:

a) Telha metálica trapezoidal TP 25 x Telha metálica trapezoidal TP 25.

- Bitola: nº 12 (Ø5,5 mm).
- Nº de fios e comprimento por polegadas: 7/8".
- Rosca: inteira.
- Cabeça chave: 5/16".
- Ponta: nº 1.
- Acabamento: Ruspert mínimo de 1.000 hrs.

Deverá ser realizado o ajuste inicial da parafusadeira antes da utilização para assegurar que a fixação seja realizada de forma eficiente.

O método de aplicação dos parafusos deverá atender ao procedimento e técnicas descritas e ilustradas a seguir:

1. Nunca utilizar furadeira. Deverá ser utilizado parafusadeira. Neste caso a rotação da parafusadeira deverá atender:

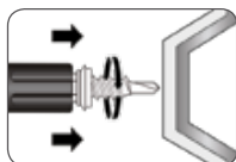
Para parafusos com diâmetro de 7/32" (#12),
máximo indicado de 1.800 rpm.

Para parafusos com diâmetro de 1/4" (#14),
máximo indicado de 1.000 rpm.

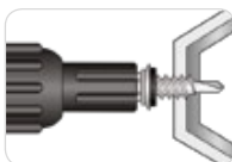


Nunca utilizar furadeira!

Telha/telha



Coloque o parafuso no soquete da parafusadeira e inicie a perfuração.

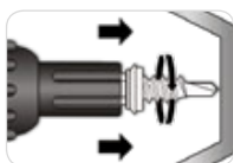


Mantenha a rotação até atravessar as telhas.



Concluindo a fixação.

Telha/terça



Coloque o parafuso no soquete da parafusadeira e inicie a perfuração.



Mantenha a rotação até atravessar a telha e a estrutura.

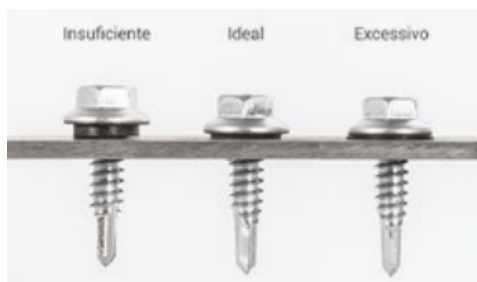


Concluindo a fixação.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

2. Na instalação Deverá ser evitado deixar espaço excessivo entre o parafuso e a base, ou mesmo aplicar um torque excessivo proporcionando o esmagamento da arruela de EPDM. Essas situações prejudicam a ação da vedação do parafuso, conforme apresentado na imagem abaixo:



3. A costura entre as telhas metálicas trapezoidais termoacústicas (TM1) da cobertura deverão ser realizadas através de parafusos, conforme especificados anteriormente, espaçados a cada 500 mm.

4. A fixação das telhas trapezoidais termoacústicas (TM1) da cobertura nas terças metálicas deverão ser realizadas através de parafusos, conforme especificados anteriormente, na crista do trapézio da telha, espaçados por 1 (um) trapézio da telha, conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas. Portanto, cada telha deverá possuir no mínimo 02 (dois) parafusos para cada terça metálica.

5. A costura entre as telhas metálicas trapezoidais inferiores do forro (TM5 e TM6) e deverão ser realizadas através de parafusos, conforme especificados anteriormente, espaçados a cada 500 mm. Esta recomendação deve ser utilizada também na costura entre as telhas metálicas trapezoidais do revestimento externo (TM2) e interno (TM3 e TM4) das platibandas da cobertura.

6. A fixação das telhas trapezoidais inferiores do forro (TM5 e TM6) na estrutura metálica da platibanda e nos perfis metálicos do forro (TR2/CT1/banzo inferior VF e TR4/CT2/banzo inferior VL) deverá ser realizada através de parafusos, conforme especificados anteriormente, centralizado na região plana do perfil de dobra da chapa da telha, espaçados por 1 (um) trapézio da telha, conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas. Portanto, cada telha do forro e dos revestimentos deverá possuir no mínimo 02 (dois) parafusos para seção (linha) transversal de perfil disponível e previsto para sua fixação.

7. Não serão aceitas saliências, rebarbas, materiais forjados ou soluções paliativas na instalação de telhas e/ou elementos de acabamentos através de parafusos.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

9 PINTURA ELEMENTOS METÁLICOS

O processo de pintura das estruturas metálicas é eletrostático e consiste na aplicação de tinta à base de resina poliéster em telhas ou quaisquer superfícies metálicas ou produto em aço. Este processo deverá ser realizado nas seguintes fases:

- a) Limpeza: efetuada por meios mecânicos e químicos. Deverão ser retirados os resíduos de graxa ou gordura provenientes dos processos de fabricação ou proteção dos metais;
- b) Pintura: primeira demão em Primer anticorrosivo 60 micras e posterior acabamento com epóxi 60 micras;
- c) Secagem: imediatamente após a aplicação da tinta à base de resina poliéster, a telha ou quaisquer outros produtos fabricados em aço galvanizado, deverão passar por uma estufa para aquecimento e completa cura da tinta.

Portanto a pintura das estruturas metálicas deverá ser executada com tinta epóxi Premium, duas demãos, sobre superfície metálica, incluso uma demão de fundo anticorrosivo para metais ferrosos (zarcão). Na aplicação da pintura deverá ser utilizado revolver pneumático (ar comprimido).

Anterior à pintura, toda a superfície metálica deverá ser preparada através de lixamento em folha para ferro número 150 e uso de removedor de tinta óleo e/ou esmalte verniz. Poderá ser utilizada técnica alternativa para lixamento da superfície metálica, por exemplo, jateamento de granalha de aço abrasivo quase branco SA 2.1/2".

9.1 CORES P/ PINTURA DE ELEMENTOS METÁLICOS

As cores especificadas e válidas somente para a pintura das estruturas metálicas são:

- a) Amarelo Segurança, código Munsell 5Y8/12, RAL 1003, CMYK (5, 20, 90, 0): Plataformas técnicas p/ condensadoras;
- b) Cinza Claro, código Munsell N-6,5, RAL 7040, CMYK (20, 5, 10, 40): Treliças de sustentação e platibandas, mão francesas, perfis complementares do forro, tesouras, terças, suportes de terças, enrijecedores de terças, contraventos, correntes, diagonais, blanks.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Casos omissos de cores deverão ser solicitados para a Fiscalização local da UFFS e projetistas da SEO/UFFS.

10 FABRICAÇÃO E MONTAGEM DE ESTRUTURAS METÁLICAS

As obras executadas com estrutura de aço devem obedecer as diretrizes do projeto executivo elaborado de acordo com as Normas Técnicas, sob responsabilidade de profissionais legalmente habilitados.

O aço a ser utilizado nos elementos das estruturas deverá estar de acordo com as características estabelecidas em normas e relacionadas no projeto que complementa este memorial.

Todos os componentes da cobertura deverão ser fornecidos e montados pela CONTRATADA, ou SUBCONTRATADA, inclusive os elementos de vedação.

O espaçamento dos apoios, a fixação das telhas, os recortes e demais condições de colocação, bem como os acessórios deverão seguir os detalhes do projeto e as recomendações dos fabricantes.

Todo elemento pré-fabricado e outros materiais utilizados deverão ser avaliados e aprovados pela Fiscalização local da UFFS e/ou equipe técnica da SEO/UFFS, antes da montagem.

Qualquer modificação que se faça necessária em melhoria da estrutura, só poderá ser executada com a autorização da Fiscalização local da UFFS e a concordância dos projetistas da SEO/UFFS.

10.1 DESENHOS DE FABRICAÇÃO

Os desenhos de fabricação devem traduzir fielmente, para a fábrica, as informações contidas nos desenhos de projeto, fornecendo informações completas para a produção de todos os elementos que compõem a estrutura, incluindo materiais utilizados e suas especificações, locação, tipo e dimensão de todos os parafusos e soldas de fábrica e de campo.

Sempre que necessário, deve-se indicar nos desenhos a sequência de execução de ligações importantes, para evitar o aparecimento de empenos ou tensões residuais excessivos.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

10.2 DESENHOS DE MONTAGEM

Os desenhos de montagem devem indicar as dimensões principais da estrutura, marcas das peças, dimensões de barras (quando necessárias à aprovação), elevações das faces inferiores de placas de base de pilares, todas as dimensões e detalhes para colocação de chumbadores, locação, tipo e dimensão dos parafusos, soldas de campo, posições de montagem e outras informações necessárias à montagem da estrutura. Devem ser claramente indicados todos os elementos permanentes ou temporários essenciais à integridade da estrutura parcialmente construída.

11 INFRAESTRUTURA, SERVIÇOS E INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES

Ficará a cargo exclusivo da CONTRATADA, ou SUBCONTRATADO, todas as providências e despesas correspondentes às instalações provisórias da obra, compreendendo o aparelhamento, maquinaria e ferramentas necessárias à execução dos serviços contratados, bem como: andaimes, tapumes, cercas, contenções, caminhão munque, guindastes, instalações provisórias p/ içamento de peças e/ou materiais, iluminação, sinalização, energia elétrica, água, outros.

12 ORIENTAÇÕES SOLDAGEM ESTRUTURA METÁLICA

Todas as soldas deverão ser contínuas e nas dimensões especificadas no projeto, além de obedecer às normas AWS (E-6016, E-6018, E-7018), sendo executadas por mão de obra especializada de boa qualidade em todas as fases, assegurando assim uma perfeita montagem das estruturas.

Para a solda de oficina deverão ser observados os seguintes cuidados mínimos:

- a) Superfícies limpas de escórias, ferrugem, escamas, graxa, óleo de corte e outros materiais estranhos;
- b) Ter sob controle os esforços de contração;
- c) Usar gabaritos para pontear os conjuntos antes da solda completa, para minimizar distorções de posição relativa das diversas chapas de um nó;
- d) Em soldas que requeiram mais de um passe, limpar perfeitamente o passe anterior



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

e verificar se não há porosidade ou qualquer outro defeito que possa ser encoberto pelo cordão seguinte;

- e) Não resfriar bruscamente as soldas;
- f) Todos os procedimentos de solda da estrutura deverão ser qualificados por inspetor de solda.
- g) Não apresentar respingos de solda nas peças.

13 OBSERVAÇÕES GERAIS COMPLEMENTARES

- ✓ Todos os cortes, furações e o dobramento deverão ser executados com precisão, sendo que não serão tolerados rebarbas, trincas e outros defeitos.
- ✓ Todo e qualquer material empregado deverão ter seu respectivo Certificado de Qualidade, tendo em vista garantia solicitada.
- ✓ Todas as partes aparentes da estrutura metálica deverão ter pintura especial e tratamento para tal, ou seja: não possuir rebarbas de soldas, efetuar masseamento e pintura.
- ✓ Poderá, a critério da Fiscalização local da UFFS, serem efetuados testes nos materiais e estruturas e/ou solicitado laudos/certificações que comprovem a qualidade dos materiais empregados e serviços realizados pela CONTRATADA, ou SUBCONTRATADO.
- ✓ Todos os serviços serão executados e acabados, de primeira qualidade, seguindo a melhor, mais moderna e adequada técnica de fabricação e montagem.
- ✓ Todas as peças deverão ter aspecto estético agradável sem apresentar mordeduras de maçarico, rebarbas nos furos, outros, não sendo aceitáveis peças que prejudiquem o conjunto.
- ✓ As peças cortadas com maçarico só serão aceitas se perfeitamente limpas, livres de rebarbas, saliências e reentrâncias.
- ✓ Peças com curvaturas moderadas deverão ser realinhadas por processos que não introduzam tensões residuais apreciáveis.
- ✓ Será admissível o corte de peças de aço com o maçarico guiado a mão, a critério da Fiscalização local da UFFS, se elas durante o processo não estiverem sujeitas a grandes esforços.
- ✓ Os cantos reentrantes serão arredondados com o maior raio possível.
- ✓ As juntas deverão ser perfeitas e sem folgas, empenamentos ou falhas.
- ✓ Não serão aceitas peças em chapas metálicas constituídas através de retalhos de chapas, peças



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

deformadas, com avarias, empenamentos, outros.

- ✓ Os materiais depositados na obra deverão ser cobertos, abrigados em base com estrutura de madeira e protegidos contra possíveis ferrugens, sujeiras, abrasão de superfície, óleo, condições climáticas, ambientes corrosivos, outros.
- ✓ As peças de aço deverão ser depositadas em local bem seco e ventilado para evitar condensação.
- ✓ Os raios de curvatura de chapas dobradas deverão ser pelo menos iguais à espessura do metal considerado.
- ✓ Todos os elementos deverão apresentar-se ao exame visual limpos, liso, com os cantos retos e alinhado. As superfícies não deverão apresentar ondulações ou amassados.
- ✓ Materiais e peças sujas deverão ser limpos antes da sua montagem.
- ✓ Todo material rejeitado pela Fiscalização local da UFFS deverá ser retirado do canteiro de obras imediatamente, e prontamente substituído.
- ✓ A estabilidade de montagem deve ser especialmente assegurada durante todo o processo, e deverá ser feita com todo cuidado para não deformar os elementos da estrutura.
- ✓ Caso haja necessidade do uso de esprias (cabo de aço) ou ligações provisórias deverão ser mantidas enquanto necessárias à segurança dos trabalhos.
- ✓ Os parafusos devem ser conferidos por junta antes da elevação dos conjuntos.
- ✓ Não será permitida a elevação de conjuntos incompletos.
- ✓ Os elementos das estruturas, aprumados e nivelados, serão considerados corretamente aplicados quando a diferença em relação ao prumo a ao nível não exceder 1:500.
- ✓ Seguir sempre as recomendações de uso e instalação dos materiais de cada fabricante.
- ✓ A Fiscalização local da UFFS poderá designar um representante para acompanhar durante o período de fabricação das estruturas na empresa CONTRATADA. Este representante terá poderes para recusar peças defeituosas e sustar serviços inadequados.
- ✓ A CONTRATADA deverá programar antecipadamente todas as etapas previstas no projeto e fabricação das estruturas, tendo em vista o prazo do cronograma da obra.
- ✓ Nos pontos críticos, do tipo cumeeiras, rufos, calhas, fixações, outros, e em todos os pontos indicados nos detalhes do projeto ou solicitados pela Fiscalização local da UFFS, bem como em outros pontos em que a CONTRATADA julgar necessários à perfeita estanqueidade do sistema de coberturas, deverá ser prevista a colocação de outros acessórios, bem como de selante de vedação (PU40), tipo Veda Calha ou Sikaflex.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

- ✓ Todos os sistemas da cobertura deverão ser executados de acordo com todas as recomendações deste memorial, com relação a materiais, equipamentos e serviços, bem como todas as normas e recomendações dos fabricantes dos materiais a serem utilizados nos sistemas de coberturas, utilizando-se sempre a melhor técnica para todos os trabalhos, sendo de inteira e total responsabilidade da CONTRATADA, mesmo nas condições mais adversas, a garantia da perfeita estabilidade e estanqueidade dos sistemas de coberturas.
- ✓ A estrutura metálica, cobrimento e revestimentos metálicos deverão ser executados de acordo com todas as recomendações acima, bem como todas as do fabricante, sendo que serão refugadas todas as telhas com defeitos, e demais peças ou acessórios com defeitos que comprometam os futuros sistemas de coberturas e estrutural.

14 RECOMENDAÇÕES FINAIS

- ⇒ É de inteira responsabilidade, durante o período de execução das obras a guarda das instalações existentes para evitar roubos, danos, outros às mesmas.
- ⇒ A CONTRATADA deverá verificar “in loco” todo e qualquer tipo de instalações, obras e serviços existentes e adjacentes, passagens de instalações existentes, alimentações despejos, locais de passagem das redes públicas, e de implantação das obras e serviços, e compará-las com os projetos, para que sejam incluídos na planilha de orçamento todos os itens necessários à execução final de todas as tubulações e passagens das instalações previstas no objeto acima, obras e serviços em perfeito funcionamento, inclusive execução de todas as alimentações, derivações, interligações, passagens necessárias às mesmas (mesmo que conste nos capítulos a seguir como existentes deverão ser objeto de verificação “in loco” e incluídas ou não na planilha), assim como desvios, reexecuções, remanejamentos, demolições, outros, alterações e complementações dos projetos fornecidos, sendo, portanto de inteira responsabilidade da mesma toda a execução e fornecimento dos materiais, equipamentos e mão de obra necessária, a todas as instalações abaixo descritas, ou indicadas nas peças gráficas fornecidas, mesmo que constem apenas da arquitetura ou dos memoriais ou de alguma peça gráfica fornecida ou do Edital, cabendo neste caso à CONTRATADA a elaboração dos respectivos projetos executivos definitivos.
- ⇒ Pontos em instalações específicas, equipamentos, necessários à obra, mesmo que não conste nos projetos ou em memoriais fornecidos, sendo especificidades deste tipo de obra deverão



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

ser comunicadas a Fiscalização local da UFFS e posteriormente executada à custas da CONTRATADA.

- ⇒ Caso o projeto e/ou memorial não contemple algum tipo de instalação específica, deverá ser comunicada a Fiscalização local da UFFS e posteriormente, mediante autorização por escrito da Fiscalização local da UFFS, deverá ser executada pela CONTRATADA e com projeto às suas expensas, obedecendo-se sempre às recomendações da seção 13 deste memorial.
- ⇒ Em todas as instalações, as referências de marcas para insumos que não foram contempladas neste memorial ou nos projetos deverão ser indicadas pela Fiscalização local da UFFS, sempre se levando em conta a equivalência de materiais e/ou equipamentos.
- ⇒ Toda a adaptação da estrutura metálica, bem como todos os materiais utilizados, e acabamentos, como pinturas, outros, deverão ter garantia mínima de cinco anos, sendo substituídos à custa da CONTRATADA, sem nenhum ônus para a CONTRATANTE se apresentarem defeitos ou deficiências, erros de execução, outros, durante este período, portanto as pinturas indicadas na seção 9 deste memorial somente poderão ser substituídas por outros tipos e marcas de melhor qualidade, visando assegurar a garantia necessária, desde que haja aprovação da Fiscalização local da UFFS.

15 LIMPEZA FINAL DA OBRA

A obra deverá ser entregue totalmente limpa, com o seu entorno isento de entulhos, sobras de elementos estruturais além de outros resíduos. O descarte deverá obedecer a Resolução 307/02 do CONAMA.

Chapecó-SC, 13 de novembro de 2025.

Eng. Civ. Fabrício Balestrin
CREA/SC 108703-1



**MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES Nº MEMORIAL DESCRITIVO ESTRUTURAL
METÁLICO/2025 - DAADM (10.55.01)**

(Nº do Documento: 65)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 21/11/2025 10:41)

FABRICIO BALESTRIN

SECRETARIO(A) - TITULAR

SEO (10.55)

Matrícula: ###730#5

Visualize o documento original em <https://sipac.ufff.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **65**
, ano: **2025**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**, data de emissão: **20/11/2025** e o código
de verificação: **ac5486044c**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

PROJETO DE SPDA
Campus Cerro Largo-RS
Bloco Modular de Salas de Aula

MEMORIAL DESCRITIVO
SPDA

Proprietária:

Universidade Federal da Fronteira Sul
CNPJ: 11.234.780/0001-50
Rodovia SC 484 - Km 02, Fronteira Sul – Chapecó-SC

Responsável Técnico:

Eng. Eletric. Silvio Antonio Teston
CREA/SC: 094939-8
Rodovia SC 484 - Km 02, Fronteira Sul – Chapecó-SC

Chapecó-SC, 10 de novembro de 2025



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Conteúdo

| | |
|--|-----------|
| 1 DADOS DA OBRA | 2 |
| 2 NORMAS APLICÁVEIS | 3 |
| 3 INTRODUÇÃO | 4 |
| 3.1 Relação de Plantas e Documentos | 5 |
| 4 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS | 5 |
| 4.1 Subistema de Captação | 7 |
| 4.2 Subistema de Descida | 7 |
| 4.3 Subistema de Aterramento | 7 |
| 4.4 Equipotencialização | 8 |
| 4.5 Ensaios de Continuidade Elétrica das Armaduras | 9 |
| 4.6 Inspeções Periódicas | 9 |
| 5 DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS - DPS | 10 |
| 6 COMISSIONAMENTO DAS INSTALAÇÕES | 11 |
| 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 13 |



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

1 DADOS DA OBRA

OBRA: Bloco Modular de Salas de Aula do Campus Cerro Largo-RS.

PROPRIETÁRIO: Universidade Federal da Fronteira Sul.

LOCAL DA OBRA: Rua Jacob Reinaldo Haupenthal, 1580, Cerro Largo-RS.

TIPO: SPDA Estrutural.

CLASSE SPDA: III.

NÚMERO DE DESCIDAS: 10.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

2 NORMAS APLICÁVEIS

- NBR 5419-1 - Proteção contra descargas atmosféricas - Parte 1: Princípios gerais;
- NBR 5419-2 - Proteção contra descargas atmosféricas - Parte 2: Gerenciamento de risco;
- NBR 5419-3 - Proteção contra descargas atmosféricas - Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida;
- NBR 5419-4 - Proteção contra descargas atmosféricas - Parte 4: Sistemas eletrônicos interno na estrutura;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

3 INTRODUÇÃO

Este projeto tem a finalidade de dimensionar e especificar todos os materiais e componentes necessários à execução do sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) da edificação denominada Bloco Modular de Salas de Aula do Campus Cerro Largo-RS da UFFS.

Este projeto foi elaborado atendendo às necessidades estabelecidas pela proprietária e pela Secretaria Especial de Obras da UFFS, pelo projeto arquitetônico, pelo projeto estrutural, pelo projeto preventivo de incêndio e por diversas diretrizes elencadas durante a fase de planejamento da obra.

Antes de iniciar a execução dos serviços, a empresa contratada para a execução deverá ler atentamente este memorial e esclarecer antecipadamente quaisquer dúvidas que possam ocorrer. A execução do SPDA deve ocorrer de forma concomitante e em harmonia com os demais serviços.

O projeto de SPDA foi precedido de análise de risco conforme NBR 5419-2, elaborada com auxílio do *software* Tupã/USP Tupan2015_beta test_mk1.5.xls. O relatório encontra-se anexo a este memorial.

O projeto de SPDA contempla os subsistemas de aterramento, captação e descidas e os detalhes de instalação. O responsável técnico pela execução da obra deve garantir que este projeto seja seguido fielmente. Em caso de dúvidas, possíveis erros ou inconsistências, deverá ser consultada a fiscalização da obra e o responsável técnico, os quais deverão fornecer os devidos esclarecimentos e/ou propor soluções às dificuldades encontradas.

As alterações que ocorrerem durante a execução da obra devem ser anotadas nas respectivas plantas com caneta de cor vermelha e devem ser repassadas ao projeto *as built* ao final da obra. É fundamental que as alterações sejam anotadas conforme forem ocorrendo, pois ao final da obra algumas partes estarão inacessíveis ou serão de difícil acesso. Isso tornará impraticável a atualização do projeto original para fins de *as built*.

Antes de fechar valas, aberturas em alvenaria ou de concretar lajes e estruturas, a empresa responsável pela execução deverá solicitar vistoria e aprovação da fiscalização da



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

obra, a qual deverá avaliar a qualidade e a conformidade dos materiais e serviços executados e fazer um registro fotográfico. Recomenda-se a realização de registros fotográficos diários dos serviços executados. Além disso, antes da concretagem deve ser realizada medição de continuidade com equipamentos adequados e em conformidade com a NBR-5419. Os valores medidos devem registrados e compor o laudo final da obra, o qual deverá ser entregue à UFFS.

Antes de iniciar a obra, a empresa responsável pela execução deverá elaborar um encarte técnico contendo as especificações, marca e modelo de todos os principais elementos do projeto. Esse encarte técnico deverá ser entregue à fiscalização, preferencialmente em mídia eletrônica, para análise e aprovação. Após a aprovação a contratada estará apta a iniciar o processo de compra e instalação dos materiais na obra.

A contratada para execução da obra deverá fornecer todos os subsídios à fiscalização para que seja possível esclarecer dúvidas quanto à equivalência técnica e orçamentária de itens.

3.1 Relação de Plantas e Documentos

Os seguintes documentos fazem parte do presente projeto e são peças indissociáveis:

- Memorial Descritivo – Este documento;
- ART – Anotação de Responsabilidade Técnica registrada junto ao CREA-SC;
- Plantas:
 - SPDA-01/03 – Planta de SPDA no nível 0,00cm (baldrame);
 - SPDA-02/03 – Planta de SPDA no nível 350,00cm e Detalhes;
 - SPDA-03/03 – Detalhes construtivos.

4 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

O sistema de SPDA projetado é do tipo estrutural. Desse modo, a execução do SPDA deve iniciar junto com as demais partes da obra, desde as fundações até a finalização da



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

cobertura metálica. Eletricistas capacitados devem realizar a montagem dos eletrodos que ficam dentro dos pilares e das vigas baldrame de acordo com as instruções e detalhes deste projeto. Não se admite delegar essa função a outros trabalhadores. Além disso, os eletricistas e o responsável técnico devem revisar a montagem dos eletrodos antes da concretagem. Um SPDA estrutural traz ganho estético e economia para a obra, mas requer uma participação efetiva de profissionais treinados em todas as etapas.

Para que o sistema seja confiável, é imprescindível garantir a continuidade elétrica de pilares, vigas e lajes. Como a amarração intencional destas armaduras não é o procedimento padrão nas edificações de concreto armado, o método mais seguro é a introdução de barras específicas para esta finalidade, as chamadas REBARS. Na maioria dos casos, é também o método mais econômico, se comparado aos sistemas externos desde que instalados a partir das fundações. Dessa maneira, propõe-se a inclusão de um vergalhão de 10 mm em aço maciço galvanizado a quente exclusivo para o SPDA. Cada conexão e emenda desse vergalhão deve ser realizada com três clips, conforme Detalhes C, D e E da planta SPDA 03/03. Todas as conexões devem ser devidamente apertadas e conferidas antes da concretagem. Todas as ferragens dos pilares e vigas devem ser amarradas com transpasse adequado. As demais barras estruturais, verticais e horizontais, deverão ser ligadas entre si, uma sim, outra não, alternadamente, conforme Detalhes A, F e G da planta SPDA 03/03.

Recomenda-se o registro fotográfico e documentação de cada etapa da obra.

O SPDA estrutural deve ser ensaiado conforme Anexo F da NBR 5419. Ao final da obra o responsável pela execução deverá emitir laudo contendo os valores encontrados nas medições, equipamentos utilizados, laudos de calibração dos equipamentos, registros fotográficos e demais informações que julgar necessárias. O laudo deve ser acompanhado de anotação de responsabilidade técnica registrada junto ao conselho do profissional.

O SPDA não impede a ocorrência das descargas atmosféricas pois se trata de um fenômeno natural. Além disso, vale salientar que o SPDA não garante total proteção às estruturas e pessoas, entretanto a sua utilização estabelece uma considerável redução dos riscos.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

4.1 Subsistema de Captação

O telhado metálico da edificação é composto por telhas metálicas. Como a espessura da telha pode resultar em perfuração em caso de descarga direta, optou-se pela instalação de captadores aéreos de 300 mm. Esses captadores devem estar espaçados a cada 6,8 m no máximo e devem fixados à estrutura metálica da cobertura.

Todas as partes metálicas da cobertura devem estar firmemente conectadas através de parafusos e porcas, solda elétrica ou cabos e conectores. Deve-se garantir a continuidade elétrica de toda a estrutura da cobertura.

A REBAR, ao chegar no nível da cobertura deve ser interligada aos elementos de captação natural conforme detalhe da planta SPDA-03/03 nos locais indicados na planta SPDA-02/03.

4.2 Subsistema de Descida

Os condutores de descida são vergalhões adicionados à armadura metálica do pilar. Na parte superior são conectados à estrutura metálica da cobertura. A conexão deve ser protegida da ação do tempo através de limpeza da solda e pintura. Os vergalhões adicionais devem descer até as fundações. Devem ser firmemente interligados aos demais elementos das armaduras da estrutura de concreto, inclusive armadura de pisos. Nesse sentido, os Detalhes de A até G da prancha SPDA-03/03 apresentam as formas de amarração e emenda.

A interligação das REBARS com as ferragens adjacentes de vigas ou lajes é obrigatória e deverá ser feita com peças em “L” de 8 a 10 mm de diâmetro, de medidas 20x20 cm, amarradas firmemente com arame recozido ou clip's. As demais barras estruturais, verticais e horizontais, deverão ser ligadas entre si, uma sim, outra não, alternadamente, conforme Detalhes A, B, F e G da prancha SPDA-03/03.

4.3 Subsistema de Aterramento

O eletrodo de aterramento fica embutido nas fundações e nas vigas baldrame conforme planta SPDA-01/03. Pelo menos um tubulão raso ou profundo para cada pilar deverá ter uma REBAR amarrada às demais ferragens, desde o ponto mais profundo até os blocos dos



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

pilares. As REBARS também deverão ser instaladas nas vigas baldrames, horizontalmente, de modo a interligar todos os blocos, formando um anel. A interligação de uma REBAR vertical com outra horizontal se dá de acordo com o Detalhe D da prancha SPDA-03/03. A execução do anel de aterramento horizontal atende às normas NBR 5419 e NBR 5410.

Uma conexão entre o eletrodo de aterramento e o BEP do quadro geral da baixa tensão deve ser realizada utilizando-se cabo de cobre nu 50 mm². O cabo de cobre não deve adentrar na viga/pilar, deve ser conectado ao vergalhão adicional através de conector bimetálico e a conexão deve ser protegida contra danos mecânicos e intempéries. Essa conexão deve ser inspecionável. O Detalhe K da prancha SPDA-03/03 apresenta uma forma de se realizar essa conexão.

Em nenhuma hipótese admite-se que cabos de cobre sejam colocados em contato com as armaduras de aço da estrutura da edificação. Quando o aço e o cobre entram em contato ocorre corrosão galvânica. Nesse caso, poderão ocorrer danos severos à estrutura de concreto armado.

4.4 Equipotencialização

É um conjunto de medidas que visa a redução das tensões nas instalações causadas pelas descargas atmosféricas a níveis suportáveis para essas instalações e equipamentos por elas servidos, além de reduzir riscos de choque elétrico. Tais medidas consistem tipicamente em ligações entre partes metálicas das instalações e destas ao SPDA, direta ou indiretamente (por meio de DPS), envolvendo massas metálicas de equipamentos, condutores de proteção, malhas de condutores instaladas sob ou sobre equipamentos sensíveis, blindagens de cabos e condutos metálicos, elementos metálicos estruturais, tubulações metálicas entre outros.

A barra de terra do quadro geral de proteção da edificação foi considerada como Barramento de Equipotencialização Principal (BEP). Dessa forma, os elementos metálicos que adentram a edificação devem ser conectados ao BEP, isto é, tubulações de água, gás, entre outros.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

4.5 Ensaios de Continuidade Elétrica das Armaduras

Conforme anexo F da NBR 5419-3, deverão ser efetuadas ao menos duas verificações da continuidade elétrica das armaduras do concreto armado. A primeira verificação é feita em todos os pilares que são utilizados como descidas e nos trechos de vigas baldrame que fazem parte do anel de aterramento ao nível do solo. Os valores de resistência medidos por instrumentos adequados devem ser inferiores a 1Ω nesses trechos. A medição deve ser realizada por microohmímetro utilizando quatro fios. O equipamento deve ter sido calibrado há menos de um ano por laboratório acreditado pelo Inmetro.

A verificação final de continuidade é feita após a conclusão da instalação do SPDA. A medição da resistência deve ser realizada entre a parte mais alta do subsistema de captação e o aterramento, preferencialmente no BEP (Barramento de Equipotencialização principal). O valor máximo permitido para o ensaio de resistência nesse trecho é de $0,2 \Omega$.

Os ensaios deverão ser acompanhados de certificado de conformidade e ART junto ao CREA.

4.6 Inspeções Periódicas

Ao término da obra deve-se verificar se a instalação está de acordo com o projeto e livre de vícios. Um profissional qualificado e habilitado deverá realizar uma inspeção completa do sistema, verificando se todos os componentes do SPDA estão em bom estado, as conexões e fixações estão firmes e livres de qualquer tipo de defeito.

Esses mesmos procedimentos devem ser efetuados a cada 03 (três) anos ou quando for constatado que o sistema foi atingido por uma descarga atmosférica.

As seguintes documentações técnicas devem ser mantidas no local:

- Plantas em escala do sistema de proteção contra descargas atmosféricas;
- Um registro dos valores medidos da continuidade das estruturas, desde o ponto mais alto até o BEP. Esse valor não pode ser superior a $0,2\Omega$.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

5 DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS - DPS

A proteção contra surtos de tensão no sistema elétrico da Bloco Modular de Salas de Aula do Campus Cerro Largo-RS foi projetada utilizando-se DPS Classe I+II. Foram previstos DPS Classe I+II no quadro geral da edificação.

A edificação é protegida por SPDA com nível de proteção (NP) igual a III. Conforme Tabela 3 da NBR 5419 a corrente de pico da descarga atmosférica é de 100 kA para o NP III na onde 10/350 μ s. A IEC 62305-4 convencionou que a corrente da descarga atmosférica se divide ao longo do SPDA, sendo que, ao chegar ao solo, metade dessa corrente se dispersa nele e a outra metade retorna para a instalação. Esse retorno de corrente se dá em função da diferença de tensão que aparece entre os aterramentos da edificação e da fonte de alimentação. Dessa forma, a corrente de surto conduzida na instalação é:

$$I_{SURTO} = 100 \text{ kA}/2 = 50 \text{ kA} \quad (5.1)$$

O circuito alimentador de cada edificação é composto por 3F+PEN. Portanto, a corrente de surto imposta a cada condutor é:

$$I_{SURTO,COND} = 50 \text{ kA}/4 = 12,5 \text{ kA} \quad (5.2)$$

A corrente I_{IMP} dos DPS deverá ser igual ou superior à $I_{SURTO,COND}$.

Conforme NBR 5410, o DPS Classe I, instalado no primeiro nível de proteção, deve proteger produtos de categoria II de suportabilidade a impulsos, ou seja, $U_p \leq 2,5 \text{ kV}$. Considerando a proteção adicional Classe II, a solução conjugada de DPS I+II deve proteger produtos de categoria I de suportabilidade a impulsos, ou seja, $U_p \leq 1,5 \text{ kV}$.

A ligação dos DPS, qualquer que seja a sua classe, deve ser realizada de acordo com a NBR 5410 e orientações dos fabricantes dos DPS. O comprimento máximo dos condutores de ligação não pode exceder 0,5 m. Observa-se que esse é um valor limite, quanto menor for o comprimento dos condutores melhor. A Figura 5.1 ilustra duas formas de ligação e o respectivo comprimento máximo.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

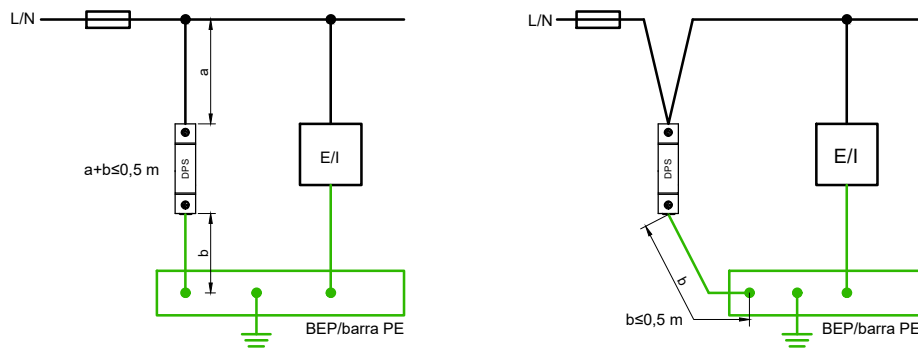


Figura 5.1: Comprimento máximo dos cabos na ligação dos DPS.

6 COMISSIONAMENTO DAS INSTALAÇÕES

O objetivo central do comissionamento é assegurar a transferência das instalações do construtor para o proprietário de forma ordenada e segura, garantindo sua operabilidade em termos de desempenho, confiabilidade e rastreabilidade de informações.

O comissionamento das instalações na fase de execução da obra é um processo que visa assegurar que os sistemas e componentes da instalação foram instalados conforme projetado, estão configurados e programados adequadamente, estão devidamente identificados e em pleno funcionamento (verificado através de testes).

Deverão ser entregues relatórios contendo parâmetros de configuração de equipamentos, manuais, relatórios de medição, os projetos *as built* (como construído), orientações sobre manutenção, entre outros. Essa documentação pode ser entregue em mídia digital ou impressa. Caso o responsável técnico não possua assinatura digital (ICP-Brasil ou equivalente), os documentos assinados devem ser entregues em meio físico. Não são aceitas assinaturas escaneadas e inseridas no documento antes de ser impresso.

Ao final da obra o construtor deverá realizar o comissionamento das instalações com acompanhamento do fiscal da obra ou de pessoa designada pela UFFS. Se constatadas irregularidades as mesmas devem ser corrigidas antes da entrega final da obra.

Ao final da obra, o responsável pela execução deverá atualizar o projeto e a versão *as built* deverá ser disponibilizada em formato DWG e ODT (LibreOffice/OpenOffice). A critério da fiscalização, também deve ser entregue uma versão impressa/plotada de todos os



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

projetos e documentos da obra.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A empresa ou profissionais contratados para executar a obra deverão providenciar Anotação de Responsabilidade Técnica – ART/RRT/TRT, devidamente registrada junto ao respectivo conselho de classe e quitada, antes do início dos serviços.

O canteiro de obras deverá ser o mais organizado possível mantendo-se todos os materiais que não estão em uso guardados em local apropriado e protegidos contra ações da chuva e do sol e com possibilidade para trancamento como impedimento de furtos.

As ferramentas utilizadas deverão ser as apropriadas para o tipo de trabalho, não sendo permitido adaptações que possam vir a danificar os materiais, instalar de forma inadequada ou causar risco de acidente ao operador do equipamento ou a terceiros.

A equipe envolvida nos serviços de instalação deverá ter treinamento apropriado à sua atividade (eletricidade, trabalho em altura, etc.) e usar, obrigatoriamente, os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) apropriados.

Cabe à proprietária manter as instalações em conformidade com as normas, a legislação vigente e em perfeitas condições de conservação, contratando profissionais capacitados e habilitados (conforme regulamentação dada pela NR-10) para execução da obra e sempre que forem necessárias intervenções nas instalações elétricas.

A proprietária deverá manter uma cópia do projeto a disposição dos profissionais que vierem a fazer intervenções futuras no SPDA.

Proprietária: _____

Universidade Federal da Fronteira Sul

CNPJ: 11.234.780/0001-50

Responsável Técnico: _____

Eng. Eletric. Silvio Antonio Teston

CREA/SC: 094939-8

| | |
|---|---------------------------------------|
| Projeto: | Bloco Modular de Salas de Aula |
| Dimensões da estrutura | |
| Zona: | Área interna |
| Área de exposição equivalente A_D [m ²] | 2840 |

Influências ambientais

| | |
|---|---|
| | Estrutura cercada por objetos de mesma altura ou mais baixos |
| Localização (C_D): | |
| Frequência de descarga para terra N_G [1/km ² /ano]: | 15,19762664 |
| Tipo de solo: | Mármore, Cerâmico |
| | Locais onde falhas de sistemas internos não causam perdas de vidas humanas |
| Tipo de estrutura: | |
| Risco de incêndio (r_I): | Incêndio Normal |
| | Médio nível de pânico (ex.: prédio destinado a eventos e quantidade de pessoas limitadas de 100 a 1000) |
| Perigo especial (h_2): | |
| Número de pessoas na zona: | 240 |
| Serviços conectados: | |
| Largura da blindagem ou distância entre as descidas w_1 [m] | 8,3333 |
| Largura da blindagem ou distância entre as descidas w_2 [m] | 8,3333 |

Medidas de proteção

| | |
|---|--------------------|
| Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA): | Classe do SPDA III |
|---|--------------------|

| | |
|---|---|
| | Sistemas fixos de extintores automáticos ou alarmes automáticos |
| Meios para restringir as consequências de incêndio (r_p): | |
| | Nenhuma medida de proteção |
| Contra tensão de toque ou passo na estrutura (P_{TA}): | |
| | Nenhuma medida de proteção |
| Contra tensão de toque ou passo na linha (P_{TL}): | |

Atributos da linha conectada:

| | |
|--|---|
| Linha de energia | |
| Fator ambiental da linha: | Suburbano |
| | Não blindado- sem precaução para evitar laços |
| Fiação interna: | |
| Tensão suportável de impulso atmosférico no sistema [kV] | 2,5kV |
| Dispositivo de proteção contra Surto DPS (P_{SPD}): | III-IV |
| Modo de instalação da linha (C_I): | Enterrado |
| Linha de telecomunicação | |
| Fator ambiental da linha: | Suburbano |
| | Não blindado- sem precaução para evitar laços |
| Fiação interna: | |
| Tensão suportável de impulso atmosférico no sistema [kV] | 1,5kV |
| | Sem proteção |
| Dispositivo de proteção contra Surto DPS (P_{SPD}): | coordenada com DPS |
| Modo de instalação da linha (C_I): | Enterrado |

Resultado

| | |
|---------------------------------|------------|
| Perda de vida humana R_1 | 3,3710E-06 |
| Avaliação de risco: | tolerável |
| Perda de serviço público R_2 | 1,0416E-04 |
| Avaliação de risco: | tolerável |
| Perda de herança cultural R_3 | 0,0000E+00 |
| Avaliação de risco: | tolerável |
| Perda econômica R_4 | 3,3376E-06 |
| Avaliação de risco: | tolerável |

| | |
|-----------------------|--|
| Projeto avaliado por: | Eng. Eletricista Silvio Antonio Teston |
| Data da avaliação: | 10/11/2025 |

| | |
|---------------------------------|------------|
| Total: | |
| Perda de vida humana R_1 | 3,3710E-06 |
| Perda de serviço público R_2 | 1,0416E-04 |
| Perda de herança cultural R_3 | 0,0000E+00 |
| Perda econômica R_4 | 3,3376E-06 |



**MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES Nº MEMORIAL DESCRITIVO SPDA/2025 - DAADM
(10.55.01)**

(Nº do Documento: 66)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 21/11/2025 10:50)

SILVIO ANTONIO TESTON

ENGENHEIRO-AREA

DPCE (10.55.03)

Matrícula: ###624#5

Visualize o documento original em <https://sipac.uffrs.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **66**
, ano: **2025**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**, data de emissão: **20/11/2025** e o código
de verificação: **758326a75e**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS



MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES
PROJETO DE TUBULAÇÕES

OBRA:

BLOCO MODULAR DE SALAS DE AULA

ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL: 408,48 m²

LOCALIZAÇÃO: Campus UFFS Cerro Largo - RS

Rua Jacob Reinaldo Haupenthal, 1580 - São Pedro

Responsável técnico: Eng. Eletricista Silvio Antonio Teston

CREA-SC: 094939-8



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Índice

| | |
|--|---|
| 1 DADOS DA OBRA..... | 3 |
| 2 APRESENTAÇÃO..... | 3 |
| 3 RELAÇÃO DE DOCUMENTOS..... | 4 |
| 4 NORMAS APLICÁVEIS..... | 4 |
| 5 CONDIÇÕES GERAIS E CUIDADOS..... | 4 |
| 6 ESCOPO DOS SERVIÇOS..... | 4 |
| 7 MATERIAIS E COMPONENTES..... | 5 |
| 7.1 Eletrodutos..... | 5 |
| 7.2 Caixas de passagem e derivação..... | 5 |
| 8 RECOMENDAÇÕES DE INSTALAÇÃO..... | 5 |
| 8.1 Em lajes e pisos..... | 5 |
| 8.2 Em paredes e alvenarias..... | 6 |
| 9 RECOMENDAÇÕES PARA EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES..... | 6 |
| 10 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 7 |



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

1 DADOS DA OBRA

OBRA: Bloco Modular de Salas de Aula

LOCAL: Rua Jacob Reinaldo Haupenthal, 1580 - São Pedro, Cerro Largo-RS

2 APRESENTAÇÃO

Este memorial estabelece as diretrizes e recomendações técnicas para a instalação de dutos e caixas elétricas embutidas em lajes, pisos e paredes, durante a primeira etapa da obra, visando permitir a continuidade da instalação elétrica na segunda etapa, quando serão lançados os condutores e concluídos os pontos de utilização.

A execução deverá atender rigorosamente às normas da ABNT, às boas práticas de engenharia elétrica e às instruções do projeto executivo.

Este projeto foi elaborado atendendo às necessidades estabelecidas pelo câmpus Cerro Largo-RS e pela Secretaria Especial de Obras da UFFS, pelo projeto arquitetônico, pelo projeto hidrossanitário, pelo projeto preventivo de incêndio e por diversas diretrizes levantadas durante a fase de planejamento da obra.

As alterações que ocorrerem durante a execução da obra devem ser anotadas nas respectivas plantas com caneta de cor vermelha e devem ser repassadas ao projeto *as built* ao final da obra. É fundamental que as alterações sejam repassadas ao projeto *as built* conforme forem ocorrendo e não de uma única vez ao final da obra, quando algumas partes poderão estar inacessíveis ou sejam de difícil acesso.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

3 RELAÇÃO DE DOCUMENTOS

Fazem parte deste projeto os seguintes documentos:

- Anotação de Responsabilidade Técnica - ART;
- Memorial descritivo e de especificações;
- 01/01 – Projeto de tubulações;

4 NORMAS APLICÁVEIS

- NBR 5410 — Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 15465 — Eletrodutos plásticos corrugados e lisos — Requisitos e ensaios
- NBR 5597 / 5598 — Eletrodutos metálicos — Requisitos;
- NBR 5431 — Caixas de derivação e passagem;
- NBR 5626 — Instalações prediais de água fria (referência cruzada para interferências);
- NBR 9062 — Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado (para embutimento);
- NR-10 — Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- NBR 5419 — Proteção contra descargas atmosféricas (para interligações metálicas).

5 CONDIÇÕES GERAIS E CUIDADOS

- Nenhum duto deverá ficar obstruído ou esmagado após a concretagem;
- É obrigatória a limpeza e desobstrução com ar comprimido ou guia após a cura do concreto;
- Todos os dutos e caixas deverão estar livres para passagem de cabos na etapa de complementação;
- As interferências com tubulações hidráulicas e sanitárias devem ser evitadas e coordenadas com os demais projetos;
- Caso ocorram modificações em campo, deve-se atualizar o projeto conforme construído (As Built).

6 ESCOPO DOS SERVIÇOS

A empresa executora deverá providenciar, nesta etapa:

- O fornecimento e instalação dos eletrodutos embutidos em concreto (lajes e pisos) e alvenarias;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

- A fixação e alinhamento das caixas de passagem e de derivação (caixas sextavadas, 4x2", 4x4" e similares), conforme o projeto elétrico;
- A proteção das extremidades dos dutos para evitar obstruções por argamassa ou concreto;
- O registro fotográfico das posições dos eletrodutos e caixas antes da concretagem e do reboco.

7 MATERIAIS E COMPONENTES

7.1 Eletrodutos

- Tipo: Eletrodutos corrugados flexíveis ou rígidos de PVC antichama, conforme NBR 15465 e NBR 5410;
- Diâmetros mínimos:
 - O diâmetro mínimo é o especificado em planta;
 - 3/4" quando não indicado.
- Para embutimento em laje, recomenda-se o uso de eletroduto corrugado reforçado, classe 3 (uso pesado) conforme NBR 15465.

7.2 Caixas de passagem e derivação

- Tipo: Caixas plásticas ou metálicas conforme NBR 5431 e NBR 5410;
- Dimensões típicas:
 - 4x2" para interruptores e tomadas simples;
 - 4x4" para tomadas múltiplas e derivações;
 - Caixas sextavadas para pontos de teto;
- As caixas devem possuir tampas provisórias durante a concretagem e posicionamento nivelado com o acabamento previsto.

8 RECOMENDAÇÕES DE INSTALAÇÃO

8.1 Em lajes e pisos

- Os eletrodutos devem ser fixados firmemente à armadura antes da concretagem, evitando deslocamento;
- O raio mínimo de curvatura deve obedecer à NBR 5410 (mínimo 6 vezes o diâmetro externo do duto);
- Evitar passagens sobre vãos estruturais, vigas ou regiões sujeitas a grandes esforços;
- As entradas das caixas de teto devem estar orientadas para baixo e as caixas de piso devidamente protegidas contra infiltração de concreto;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

- Deve-se prever condutos de reserva e cordoalhas guia em pontos críticos para facilitar o posterior lançamento de cabos.

8.2 Em paredes e alvenarias

- O corte e embutimento devem respeitar as condições estruturais da alvenaria e o traçado vertical/horizontal conforme o projeto;
- Os eletrodutos devem ser embutidos sem deformações ou estrangulamentos;
- Fixação por grampos ou argamassa de assentamento antes do reboco;
- Evitar cruzamentos desnecessários e manter distância mínima de 30 mm entre dutos paralelos em paredes finas;
- Alturas de instalação conforme NBR 5410 e práticas usuais:
 - Interruptores: 1,20 m do piso acabado, ou conforme indicado em planta;
 - Tomadas: 0,30 m (uso geral), 1,10 m (bancadas) e 2,20 (altas), ou conforme indicado em planta;
 - Caixas de teto: conforme o ponto luminotécnico.

9 RECOMENDAÇÕES PARA EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES

A empresa ou profissionais contratados para executar a obra deverão providenciar Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, devidamente registrada junto ao Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura – CREA e quitada, antes do início dos serviços.

O canteiro de obras deverá ser o mais organizado possível se mantendo todos os materiais que não estão em uso guardados em local apropriado e protegidos contra ações da chuva e do sol e com possibilidade para trancamento como impedimento de furtos.

As ferramentas utilizadas deverão ser as apropriadas para o tipo de trabalho, não sendo permitido adaptações que possam vir a danificar os materiais, instalar de forma inadequada ou causar risco de acidente ao operador do equipamento ou a terceiros.

A equipe envolvida nos serviços de instalação deverá ter treinamento apropriado à sua atividade (eletricidade, trabalho em altura, etc.) e usar, obrigatoriamente, os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) apropriados.

As dúvidas que, por ventura venham a ocorrer durante a execução das instalações, relativas ao presente projeto, deverão ser sanadas através de consulta ao projetista.

Toda a responsabilidade sobre o pessoal e o resultado de suas ações, bem como as instalações realizadas recairão sobre o PROFISSIONAL RESPONSÁVEL TÉCNICO, portanto:



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

É IMPORTANTE A ANÁLISE DOS DESENHOS, MEMORIAIS E QUANTITATIVOS DO PROJETO PARA O BOM ENTENDIMENTO E DESENVOLVIMENTO DA OBRA.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cabe ao proprietário manter as instalações em conformidade com as normas, a legislação vigente e em perfeitas condições de conservação, contratando profissionais capacitados e habilitados (conforme regulamentação dada pela NR-10) para execução da obra e sempre que forem necessárias intervenções nas instalações elétricas.

O proprietário deverá manter uma cópia do projeto a disposição dos profissionais que vierem a fazer intervenções futuras na instalação elétrica.

Ao final da obra, o responsável pela execução deverá atualizar o projeto e a versão *as built* deverá ser disponibilizada em formato DWG e ODT (LibreOffice/OpenOffice). Também deve ser entregue uma versão impressa/plotada de todos os projetos e documentos da obra.

A contratada para execução da obra deverá fornecer todos os subsídios à fiscalização para que seja possível esclarecer dúvidas quanto à equivalência técnica e orçamentária de itens.

Chapecó-SC, 12 de novembro de 2025.

Eng. Eletricista Silvio Antonio Teston
CREA-SC: 094939-8

Universidade Federal da Fronteira Sul



**MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES Nº MEMORIAL DESCRITIVO TUBULAÇÕES/2025 -
DAADM (10.55.01)**

(Nº do Documento: 67)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 21/11/2025 10:50)

SILVIO ANTONIO TESTON

ENGENHEIRO-AREA

DPCE (10.55.03)

Matrícula: ###624#5

Visualize o documento original em <https://sipac.uffrs.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **67**
, ano: **2025**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**, data de emissão: **20/11/2025** e o código
de verificação: **f7bebea617**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Rodovia SC 484 – km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC, CEP 89815-899

(49)2049-3110 - seobras@uffrs.edu.br



MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES

PROJETO ARQUITETÔNICO

OBRA: **PRIMEIRA ETAPA BLOCO MODULAR DE SALAS DE AULA**

LOCALIZAÇÃO: **Campus UFFRS Cerro Largo - RS**

ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL: **408,48 m²**

ÁREA EXTERNA DE INTERVENÇÃO: **260,0 m²**

Rua Jacob Reinaldo Haupenthal, 1.580

B. São Pedro, CEP 97900-000

Responsável técnico: **Arq. e Urb. Adriana Freitag Migott**

CAU/BR: A41125-6

Índice



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

| | |
|--|----|
| 1 Apresentação..... | 3 |
| 2 Dados da obra:..... | 3 |
| 3 Relação de serviços e especificação técnicas..... | 4 |
| 3.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL..... | 4 |
| 3.1.1 PROJETOS E TAXAS..... | 4 |
| 3.1.2 PROJETOS EXECUTIVOS..... | 4 |
| 3.1.3 ALVARÁ DE CONSTRUÇÃO..... | 4 |
| 3.2 SERVIÇOS INICIAIS..... | 4 |
| 3.2.1 PLACA DA OBRA..... | 5 |
| 3.2.2 ALMOXARIFADO E DEPÓSITO..... | 5 |
| 3.2.3 CAIXA DE INSPEÇÃO EM CONCRETO..... | 6 |
| 3.2.4 COLETOR PREDIAL DE ESGOTO..... | 6 |
| 3.2.5 ENTRADA PROVISÓRIA DE ENERGIA ELÉTRICA..... | 7 |
| 3.2.6 CAIXA DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO..... | 7 |
| 3.2.7 KIT CAVALETE..... | 7 |
| 3.2.8 HIDRÔMETRO..... | 7 |
| 3.2.9 IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS..... | 8 |
| 3.2.10 ISOLAMENTO DE OBRA..... | 8 |
| 3.3 MOVIMENTO DE TERRA..... | 8 |
| 3.3.1 Recomendações para execução dos serviços..... | 9 |
| 3.4 FUNDAÇÕES..... | 10 |
| 3.5 ESTRUTURAS..... | 10 |
| 3.6 ALVENARIAS E FECHAMENTOS..... | 10 |
| 3.6.1 ALVENARIAS EM TIJOLO CERÂMICO..... | 10 |
| 3.6.2 VERGAS..... | 11 |
| 3.7 REVESTIMENTOS..... | 12 |
| 3.7.1 REVESTIMENTOS DE PAREDES..... | 12 |
| 3.7.1.1 CHAPISCO..... | 12 |
| 3.7.1.2 EMBOÇO PAULISTA..... | 12 |
| 3.7.1.3 REBOCO..... | 13 |
| 3.7.1.4 REVESTIMENTO EM CERÂMICA..... | 13 |
| 3.8 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS..... | 14 |
| 3.9 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/ LÓGICA..... | 14 |
| 3.10 SERVIÇOS FINAIS..... | 15 |
| 3.10.1 LIMPEZA PERMANENTE DE OBRA..... | 15 |
| 3.10.2 AS BUILT E MANUAL DE OPERAÇÃO..... | 15 |



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

1 APRESENTAÇÃO

Estas especificações são referentes à obra de construção da PRIMEIRA ETAPA DO BLOCO MODULAR DE SALAS DE AULA do *Campus* Cerro Largo da Universidade Federal da Fronteira Sul, com área construída de 408,48 m² e 260,0 m² de área externa de intervenção. Este memorial refere-se aos detalhamentos gerais do projeto arquitetônico para a execução da obra, sendo que deverão ser atendidos também os memoriais específicos dos projetos complementares.

2 DADOS DA OBRA:

- a) **Nome do Edifício:** Bloco Modular de Salas de Aula do *Campus* Cerro Largo
- b) **Localização:** Rua Jacob Reinaldo Haupenthal, 1.580, B. São Pedro, CEP 97900-000
- c) **Ocupação:** Educacional
- d) **Área Total:** área construída total de 408,48 m² e área externa de intervenção de 260,0 m².
- e) **Responsáveis Técnicos:**

Projeto Arquitetônico, projeto do entorno urbanístico imediato e projeto de adequação de acessibilidade

Arq. Urb. Adriana Freitag Migott

CAU/BR A41125-6 SIAPE 2064671

Projeto Estrutural e Planilha Orçamentária:

Eng. Civil Rodrigo Emmer

CREA/SC 109826-8

Projeto Hidrossanitário:

Eng. Sanit. Ademir Tancini

CREA/SC 113590-2

Instalações elétricas, Sistema de Iluminação e Sinalização de Emergência e SPDA—Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas e Cabeamento Estruturado:

Eng. Eletricista Resp.: Silvio Antônio Teston

CREA/SC 094939-8



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

3 RELAÇÃO DE SERVIÇOS E ESPECIFICAÇÃO TÉCNICAS

3.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

O item Administração local contemplará, dentre outros, as despesas para atender as necessidades de obra com pessoal técnico administrativo e de apoio, compreendendo o engenheiro/arquiteto responsável pela obra, engenheiro eletricista, engenheiro mecânico, mestre de obras com encargos complementares auxiliar técnico de engenharia, vigia noturno e de técnico em segurança do trabalho que deverão ser apresentados no momento do início dos trabalhos. Os profissionais competentes deverão apresentar a Anotação/ Registro de Responsabilidade Técnica.

3.1.1 PROJETOS E TAXAS

3.1.2 PROJETOS EXECUTIVOS

Deverá ser elaborado pela contratada o projeto executivo de estrutura metálica da cobertura e revestimento metálico de platibanda anteriormente ao início dos trabalhos. A equipe de fiscalização contará com o apoio dos projetistas para proposição de soluções de projeto. Não serão aceitos elementos em desacordo com o projeto ou posto em obra previamente acordado. Estão previstos os custos de impressão do projeto. Para elaboração do PPCMAT, levantamento ambiental e laudos do preventivo deverá ser expedida Anotação/Registro de Responsabilidade Técnica pela contratada. Todas expensas deverão ser quitadas pela contratada.

3.1.3 ALVARÁ DE CONSTRUÇÃO

Deverá ser solicitado anteriormente ao início dos serviços o Alvará de Execução da obra junto à Prefeitura Municipal de Cerro Largo. As expensas deverão ser quitadas pela contratada.

3.2 SERVIÇOS INICIAIS

Ficarão a cargo exclusivo do CONSTRUTOR todas as providências e despesas correspondentes às instalações provisórias da obra, compreendendo o aparelhamento, maquinaria



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

e ferramentas necessárias à execução dos serviços contratados, bem como: andaimes, tapumes, cercas, instalações provisórias de sanitários, luz, força, água, etc.

3.2.1 PLACA DA OBRA

A contratada será responsável pela aquisição e afixação das placas exigidas pela legislação do CREA, pela UFFS e demais órgãos. A placa da obra exigida pela UFFS deverá ser confeccionada de acordo com a dimensão e arte gráfica fornecida pela Secretaria Especial de Obras (SEO) da UFFS. Neste caso a área da chapa metálica da placa da obra deverá ser de 6,40 m², estando em conformidades com o Manual Padrão para Placas de Obras do Governo Federal. Portanto, as cores, informações da arte e dimensões não podem ser alteradas.

A instalação da placa da obra deverá ser realizada antes do início dos serviços de intervenção no prédio e em local definido e aprovado pela Fiscalização da UFFS.

As placas de obras deverão ser confeccionadas com materiais novos (madeiramento, chapas e pintura) e com estrutura resistente ao tempo e intempérie e preferencialmente a arte executada com adesivo impresso (plotado). Ao término da obra as placas deverão ser entregues à Fiscalização da UFFS.

Para esta obra é obrigatória a logomarca do Programa PAC Universidades na placa de obra.

3.2.2 ALMOXARIFADO E DEPÓSITO

Deverá ser providenciado para utilização no canteiro de obras um *container* metálico simples sem sanitário com medidas aproximadas de largura de 2,20 metros, 6,20 metros de comprimento e 2,50 de altura. O *container* deverá ter duas portas se abrindo para o exterior e interior com iluminação, tomadas e interruptores, abertura secundária para circulação de ar, sem divisórias, piso com compensado naval com revestimento termoacústico podendo ser utilizado com a função de almoxarifado para armazenar materiais de canteiro. Ao final, deverá ser retirado do local previamente combinado com a FISCALIZAÇÃO.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL



Fonte: SINAPI, 2017.

3.2.3 CAIXA DE INSPEÇÃO EM CONCRETO

Deverá ser executada caixa de inspeção em concreto pré-moldado em formato cilíndrico DN60cm e altura 60 cm conforme NBR 8160:1990 e NBR8890:2007 com tampa de mesmo diâmetro e ligado a rede existente de tratamento de esgoto com Tubo PVC DN100 com ramais.



3.2.4 COLETOR PREDIAL DE ESGOTO

Deverá ser executado coletor predial de esgoto, da caixa até a rede (distância de 10 m, largura da vala de 65 cm incluindo escavação manual, preparo de fundo de vala com camada de areia e reaterro manual com compactação mecanizada, tubo PVC para rede coletora de esgoto DN 100 mm e conexões. Estão previstas as conexões com pasta lubrificante para tubos e acessórios com junta elástica em curvas de PVC longa e selim. As juntas dos tubos DN100mm deverão ser argamassadas e o poço de visita deverá ser executado com caixa de alvenaria.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

3.2.5 ENTRADA PROVISÓRIA DE ENERGIA ELÉTRICA

Deverá ser providenciada entrada provisória de energia elétrica aérea trifásica 40 ampéres com caixa interna de medição para 1 medidor tripolar 10 disjuntor tipo NEMA, tensão máxima de 415V, com visor, em chapa de aço 18 USG no padrão da concessionária em postes de madeira roliça tratada, eucalipto ou equivalente na região com altura mínima de 12 metros e diâmetro mínimo de 20 cm em local previamente indicado pela fiscalização para evitar retrabalhos. O padrão de entrada deverá ser aterrado com fio de cobre seção 16 mm² meio duro.

3.2.6 CAIXA DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO

Deverá ser instalada caixa em concreto pré-moldado para abrigo de hidrômetro com DN 20 mm.

3.2.7 KIT CAVALETE

Deverá ser executado Kit cavalete em PVC com registro de esfera de 3/4", completo. Trata-se do cavalete, PVC branco rígido, de entrada de água sendo aplicado na parte da ligação predial de água, projetado de forma a permitir a instalação do hidrômetro.



3.2.8 HIDRÔMETRO

Deverá ser instalado Hidrômetro unijato de vazão máxima de 1,5m³/h de 1/2".



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

3.2.9 IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS

Está previsto o pagamento mensal de consumo no canteiro como energia elétrica e telefone/rádio. Neste serviço também estão previstos os materiais de consumo para escritório, limpeza, água e cópias/impressões/diário de obras para apoio no canteiro de obras. Também prevê o consumo de equipamentos como condicionador de ar, computador, impressora, relógio ponto, extintores de água e CO2, bebedouro elétrico, talha, estação total, nível e veículos para serviços e deslocamento de equipes. Estão previstas mesas, cadeiras, armários, placas e avisos para sinalização de advertência, além de aluguel mensal de banheiro químico e andaime fachadeiro para pequenos reparos. Após a conclusão da obra, a FISCALIZAÇÃO deverá indicar desmonte destas instalações pela contratada.

3.2.10 ISOLAMENTO DE OBRA

A empresa deverá realizar isolamento em todo o perímetro da obra de forma a impedir o acesso direto à obra e ao container por qualquer passante ou animais, mediante emprego de Tela Tapume plástica, cor laranja, altura de 1,20 m.

3.3 MOVIMENTO DE TERRA

A empresa deverá iniciar os trabalhos da execução da obra pelos movimentos de terra previstos em projeto e posterior colocação de brita drenante para configurar o pátio de obras e manobras.

Deverá ser realizada pela CONTRATADA e nas diretrizes do plano urbanístico, o projeto de terraplenagem, visa promover a modelagem equilibrada entre cortes e aterros do terreno em questão, com a finalidade de facilitar a implantação das obras complementares de infraestrutura e dos edifícios e equipamentos propostos.

Será previamente acordado anteriormente com a FISCALIZAÇÃO os locais preferenciais para caixa de empréstimo e bota-fora.

Nos taludes serão executadas obras de proteção contra erosão, com plantio de grama pelo processo de enlívamento também a ser realizado neste primeiro momento de arranque de obra e após execução dos serviços de infraestrutura de esgoto e drenagem pluvial. A fim de proteger os



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

taludes contra os efeitos da erosão, deve ser procedida a sua conveniente drenagem e obras de proteção, mediante a plantação de gramíneas ou a execução de patamares, com o objetivo de diminuir o efeito erosivo da água, tudo de conformidade com o estabelecido no projeto de engenharia.

Sob nenhuma hipótese deve se admitir que qualquer escavação seja deixada aberta durante paralisações de construção, ou mesmo interrupções não previstas.

A conformação das camadas deve ser executada mecanicamente, devendo o material ser espalhado com equipamento apropriado e devidamente compactado por meio de rolos vibratórios. Deve ser obtido um conjunto livre de grandes vazios e engaiolamentos e o diâmetro máximo dos blocos de pedra deve ser limitado pela espessura da camada. O tamanho admitido para maior dimensão da pedra deve ser de 2/3 da espessura da camada compactada.

Na execução de meios-fios, conjugados com sarjetas revestidas, desde que previstas no projeto, as saídas de água devem ser convenientemente espaçadas e ancoradas na banquetta e na saia do aterro.

A compactação mecânica da área externa será realizada com compactador de solos de percussão (soquete).

3.3.1 Recomendações para execução dos serviços

A execução dos serviços dar-se-á de acordo com as especificações e diretrizes da UFFS, contudo cabe destaque às seguintes orientações:

- 1) Deverão ser executados serviços preliminares, tais como: limpeza, remoção da camada de solo vegetal, na espessura média de 15 cm, em consonância com as especificações gerais.
- 2) Os platôs devem ser executados de acordo com as cotas e coordenadas definidas nas plantas de terraplenagem. Qualquer alteração das cotas projetadas deverá ser comunicada à fiscalização antes da realização do serviço.
- 3) O volume de terra resultante da diferença entre o volume de corte e aterro deverá ser adquirido em jazidas de solo em áreas a serem aceitas pela fiscalização.
- 4) Para os materiais inservíveis e os de má qualidade deverá ser elaborado estudo específico para solução de disposição de terra em consonância com a fiscalização.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

- 5) Todos os elementos gráficos e analíticos deste projeto deverão ser verificados por ocasião da execução das obras, a fim de dirimir eventuais dúvidas de locação ou de projeto, advindo de erros de desenho ou digitação.
- 6) Quando da execução do projeto, deverão ser obedecidas todas as Normas e Especificações Técnicas exigidas pela Fiscalização e órgãos competentes.
- 7) Os acessos devem ser protegidos da faixa de trabalho da obra por tapumes ou material equivalente definido pela fiscalização da obra.

3.4 FUNDAÇÕES

Deverão ser executadas conforme Projeto Estrutural e respectivo Memorial Descritivo.

3.5 ESTRUTURAS

Deverão ser executadas conforme Projeto de Estruturas de Concreto. A cobertura, composta por estrutura metálica e telhas metálicas termo-acústicas, deverá seguir o projeto específico de Estruturas Metálicas e respectivo Memorial Descritivo.

3.6 ALVENARIAS E FECHAMENTOS

3.6.1 ALVENARIAS EM TIJOLO CERÂMICO

As paredes de alvenaria de blocos cerâmico serão executadas com blocos de 9,0 x 14 x 19 cm assentados deitados com espessura final de 15,0 cm de parede assentada com argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia média) para emboço com preparo mecânico em betoneira 400 litros.

Na execução das alvenarias deverão ser seguidas as dimensões previstas no projeto arquitetônico, normas da ABNT e a estas especificações. Admite-se, no máximo, uma variação de 2 (dois) cm com relação à espessura projetada.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Se as dimensões dos blocos empregados obrigarem a alguma alteração das espessuras, far-se-ão as necessárias modificações nas plantas, depois de consultada a FISCALIZAÇÃO.

Os blocos serão abundantemente molhados, antes de seu assentamento. Todos os vãos de portas e janelas tem suas dimensões indicadas em planta.

Toda superfície de concreto que ficar em contato com alvenaria de tijolos deverá ser previamente chapiscada com argamassa 1:1 de cimento e areia grossa.

As paredes de vedação, sem função estrutural, serão calçadas nas vigas e lajes do teto com tijolos dispostos obliquamente. Este respaldo só poderá ser executado depois de decorridos 8 (oito) dias da conclusão de cada pano de parede.

No encontro de placas e outros elementos pré-moldados deverão ser aplicadas telas metálicas galvanizadas fio 1,20 mm e malha 15 x 15 mm com dimensão de 50 x 10,5 cm com argamassa com desempenho dentada na estrutura (10 cm) e 40 cm a cada 3 fiadas conforme figura a seguir. A tela deverá ser aplicada com fina-pinos de aço com furo e haste de 27 mm (ação direta). Não serão aceitas dobras, rebarbas ou elementos expostos.

Todos os vãos de portas e janelas têm suas dimensões indicadas nos detalhes gerais, que devem ser obedecidos para a fixação do tamanho das aberturas na alvenaria.

As fiadas serão perfeitamente horizontais, alinhadas e aprumadas. As juntas terão espessura máxima de 15 (quinze) mm, serão rebaixadas à ponta de colher, para que a argamassa adira fortemente.

As juntas das duas primeiras fiadas de tijolos em todo pavimento térreo serão impermeabilizadas com aditivo Vedacit conforme recomendação do fabricante. Toda saliência superior a 4 (quatro) cm deverá pertencer à própria alvenaria. Não será aceito argamassa composta de saibro de qualquer espécie.

3.6.2 VERGAS

Deverão ser fabricadas formas para vergas e contravergas com madeira serrada com espessura de 25 mm e aplicação de desmoldante protetor a base oleosa emulsionada em água e posicionadas conforme projeto com escoramento de madeira nativa de 7,5 x 7,5 cm não



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

aparelhada com atenção para deixar 20% do comprimento da janela para cada extremidade. Neste procedimento, se deve atentar constantemente para nivelamento da forma. As contravergas que deverão ser concretadas na parede e deverão atentar para o mesmo procedimento. Deve-se, então, posicionar a armadura de aço CA-60 com diâmetros 5,00, 6,3 e 8,00 mm conforme projetos com a ajuda de distanciadores circulares em plástico para evitar que armadura encoste na forma. Após, deve-se lançar o concreto com resistência de 20 Mpa, traço 1:2,7:3 (cimento, areia média e brita 1) e preparo mecânico em betoneira. Após a cura do concreto, será providenciada a desmontagem da forma.

3.7 REVESTIMENTOS

3.7.1 REVESTIMENTOS DE PAREDES

3.7.1.1 *CHAPISCO*

Todas as paredes de tijolos, salvo indicação em contrário, serão chapiscadas com argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:3.

O revestimento com argamassa terá traço medido por meio de padiolas, com inscrição em ambas as faces, contendo o nome do material e o número de vezes que entra no traço.

As superfícies de paredes serão limpas a vassoura e abundantemente molhadas (com esguicho e mangueira) antes da aplicação do chapisco.

3.7.1.2 *EMBOÇO PAULISTA*

O emboço paulista (massa única) traço 1:4 de preparo mecânico ou preparo industrializado, somente serão executados depois da colocação de peitoris, marcos e contra-marcos, e antes da colocação de alisares e rodapés, após o chapisco.

Admitir-se-á espessura máxima de 10 mm para a camada de emboço. As superfícies revestidas deverão apresentar paramentos perfeitamente planos, aprumados, alinhados e nivelados, com todos os cantos externos, horizontais e verticais, acabados a meia cana, e sem



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

apresentar fissuras de contração de argamassa. Nas paredes internas, o emboço deverá ter acabamento feltrado, apto a receber a pintura.

3.7.1.3 REBOCO

As paredes externas receberão reboco constituído por uma camada de argamassa fina de acabamento de reboco pré-fabricada com espessura de 2 mm, aplicada sobre o emboço.

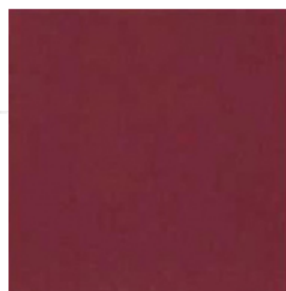
3.7.1.4 REVESTIMENTO EM CERÂMICA

O Revestimento cerâmico de paredes está especificado a seguir:

➤ PAREDES INTERNAS DOS SANITÁRIOS: Pastilha cerâmica 10 X 10 cm, ref. STRUFALDI, Linha Ibérica, cor Gelo (1090) Semi Brilho, assentados com argamassa colante LIGAMAX e rejuntamento com JUNTAPLUS LARGA, REF. ELIANE, na cor GELO.



➤ DETALHES PAREDES INTERNAS DOS SANITÁRIOS FEMININOS: uma fiada de 3 peças junto ao piso e uma fiada de três peças junto ao teto, conforme projeto, de Pastilha cerâmica 10 X 10 cm, ref. STRUFALDI, Linha Ibérica, cor Guindo (1110), assentados com argamassa colante LIGAMAX e rejuntamento com JUNTAPLUS LARGA, REF. ELIANE, na cor cinza escuro.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

➤ **DETALHES PAREDES INTERNAS DOS SANITÁRIOS MASCULINOS:** uma fiada de 3 peças junto ao piso e uma fiada de 3 peças junto ao teto, conforme projeto, de Pastilha cerâmica 10 X 10 cm, ref. STRUFALDI, Linha Ibérica, cor Cobalto (1050), assentados com argamassa colante LIGAMAX e rejuntamento com JUNTAPLUS LARGA, REF. ELIANE, na cor cinza escuro.



A aplicação da argamassa deverá ser com desempenadeira de aço dentada. O assentamento será feito sobre a camada de regularização (sem cal) com argamassa de assentamento ACIII, com aditivos especiais e impermeabilizantes para colagem de revestimentos.

A dimensão das juntas será de acordo com os espaçadores do fabricante e, com as paginações indicadas nos desenhos. Todas as peças serão perfeitamente alinhadas e niveladas conforme desenho a ser fornecido pelo SEO. Não será aceita a colocação que não estiverem com estas especificações.

3.8 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

Seguir especificações contidas no Memorial Descritivo do Projeto de Instalações Hidrossanitárias.

3.9 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/ LÓGICA

Seguir especificações contidas no Memorial Descritivo do Projeto Elétrico.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

3.10 SERVIÇOS FINAIS

3.10.1 LIMPEZA PERMANENTE DE OBRA

Será considerado como limpeza final da obra o atendimento aos seguintes requisitos mínimos, sendo que todo o material necessário para tal será fornecido pela CONTRATADA:

Deverá ser removido todo entulho do local e o calçamento varrido. A cobertura deverá apresentar-se sem manchas ou salpicos.

No término da obra deverá ser efetuada a limpeza geral e a desmobilização, sendo a obra entregue em perfeitas condições de uso.

3.10.2 AS BUILT E MANUAL DE OPERAÇÃO

O manual de operação deverá ser entregue conforme as NBR14037 e NBR5674 ao final da obra.

Antes da sua entrega provisória, a CONTRATADA deverá apresentar o respectivo como construído ("as built"), sendo que a sua elaboração deverá obedecer ao seguinte itens: representação gráfica, memorial descritivo e modificações.

A representação e descrição de como foi construído ("as built") consistirá na expressão de todas as modificações, acréscimos ou reduções havidas durante a construção autorizadas pela SEO, cujos procedimentos tenham ocorrido de acordo com o previsto pelas disposições deste Memorial.

Chapecó - SC, 21 de novembro de 2025.

Arq. Urb. Adriana Freitag Migott

CAU/BR A41125-6

SIAPE 2064671



MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES Nº MEMORIAL DESCRITIVO ARQUITETONICO/2025
- DAADM (10.55.01)
(Nº do Documento: 68)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 21/11/2025 10:31)
SANDRA SALETE VILBERT
CHEFE - TITULAR
DAADM (10.55.01)
Matrícula: ###676#4

Visualize o documento original em <https://sipac.ufff.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **68**
, ano: **2025**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**, data de emissão: **20/11/2025** e o código
de verificação: **5a10c9fceb**