



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Av. Fernando Machado 108E, Centro, Chapecó-SC

(49)2049-3113 - [seobras@uffs.edu.br](mailto:seobras@uffs.edu.br)

## MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES

### HIDROSSANITÁRIAS

OBRA:

#### **EDIFICAÇÃO**

#### **CANTINA**

ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL: **211,26 m<sup>2</sup>**

ÁREA EXTERNA DE INTERVENÇÃO: **267,84 m<sup>2</sup>**

LOCALIZAÇÃO: **Campus UFFS Laranjeiras do Sul - PR**

Rodovia BR 158 – Km 405 – Zona Rural

Responsável técnico: **Eng. Civil Fábio Onetta**

CREA PR – 84.187/D SIAPE 1770053



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_

## 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.....	5
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.....	8
4.2.1	TUBOS DE CONCRETO.....	8
4.2.2	MATERIAL DE REJUNTAMENTO.....	8
4.2.3	VALAS PARA ASSENTAMENTO DOS TUBOS DE CONCRETO.....	9
4.2.4	BOCA DE LOBO.....	9
4.3	MANEJO AMBIENTAL.....	10



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_

## 1 APRESENTAÇÃO

Estas especificações são referentes à obra de CONSTRUÇÃO DA CANTINA do Campus Laranjeiras do Sul da Universidade Federal da Fronteira Sul, com área construída de 162,00 m<sup>2</sup> e 119,54 m<sup>2</sup> de área externa. Este memorial refere-se aos detalhes gerais do projeto hidrossanitário para a execução da obra.

## 2 DADOS DA OBRA:

- a) Nome do Edifício:** Cantina do Campus Laranjeiras do Sul
- b) Localização:** Rodovia BR 158 – Km 405 – Zona Rural
- c) latitude:** 25°44'48''S e **longitude:** 52°44'25''O
- d) Ocupação:** Educacional (área de refeitório e preparo de alimentos)
- e) Área Total:** área construída total de 211,26 m<sup>2</sup> e área de intervenção de 267,84 m<sup>2</sup>.
- f) Responsáveis Técnicos:** Eng. Civil Fábio Onetta CREA PR – 84.187/D SIAPE 1770053

## 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 da CONSTRUÇÃO DA CANTINA do Campus Laranjeiras do Sul 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.



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

<b>UFFS</b>
<b>Folha</b>
Nº _____
_____

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 do BLOCO A conforme indicado no projeto. A alimentação abastecerá diretamente a obra que será ligada diretamente as caixas d'água do BLOCO A.

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.

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.



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

<b>UFFS</b> <b>Folha</b> Nº _____ _____
--

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.

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.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

<b>UFFS</b> <b>Folha</b> Nº _____ _____
--

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.

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.

Laranjeiras do Sul - PR, 28 de setembro de 2020

**Eng. Civil Fábio Onetta**

CREA PR – 84.187/D

SIAPE 1770053



**POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DO PARANÁ**  
**CORPO DE BOMBEIROS**  
**MEMORIAL SIMPLIFICADO DE PREVENÇÃO A INCÊNDIOS E A DESASTRES**

Folha 01/02

**1. IDENTIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO E/ OU ÁREA DE RISCO**

Logradouro Público:			BR – 158, KM 405.		Nº:		S/N		Complemento:		Campus UFFS						
Bairro:					Zona rural		Município:			Laranjeiras do Sul		UF:		PR			
Proprietário/ responsável pelo uso:														Martinho Machado Junior			
CNPJ/CPF:		823.109.049-53								Fone:		(42) 99931-1107					
Responsável técnico:														Fábio Onetta			
Nº do registro:										CREA – PR 84.187/D				Fone:		(42) 98808-9058	
Áreas (m²):		Existente:		0 m²			A construir:		211,26 m²			Total:		211,26 m²			
Altura (m):		4,22 M		Nº de pavimentos:			01			Ocupação do subsolo:			0				
Uso, divisão e descrição da ocupação principal:														Restaurante com praça de alimentação			
Risco:				RL		Carga de incêndio:								300 MJ/m²			

**2. ELEMENTOS ESTRUTURAIS**

Estrutura Portante:	<input checked="" type="checkbox"/>	Concreto	<input type="checkbox"/>	Aço	<input type="checkbox"/>	Madeira	<input type="checkbox"/>	Outros
Estrutura de sustentação da cobertura	<input type="checkbox"/>	Concreto	<input checked="" type="checkbox"/>	Aço	<input type="checkbox"/>	Madeira	<input type="checkbox"/>	Outros

**3. MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO**

Item	Observações
Controle de Materiais de Acabamento	Forro em laje, paredes em alvenaria e piso em concreto
Saídas de Emergência	2 portas de correr (2,85x2,57); 1 porta de abrir (2,28x2,57); 1 porta de abrir (0,90x2,57)
Iluminação de Emergência	4 luminárias automáticas com cargas de 1 hora, instaladas acima das portas de saída de emergência com 3 lux de iluminação.
Sinalização de Emergência	Placas de sinalização conforme a NBR 13434 acima das portas de saída de emergência.
Extintores	3 extintores tipo ABC
Brigada de incêndio	Existe brigada de incêndio no campus.
Outros (especificar)	

**4. RISCOS ESPECÍFICOS**

Item	Quantitativo
Armazenamento de líquidos inflamáveis/ combustíveis	
Gás Liquefeito de Petróleo	<input checked="" type="checkbox"/> Até 2 P45 na central de GLP
Armazenamento de produtos perigosos	
Fogos de artifício	
Vaso sob pressão (caldeira)	
Outros (especificar)	

**5. DIMENSIONAMENTO DE POPULAÇÃO E SAÍDAS DE EMERGÊNCIA**

Item	Quantitativo
Tipos de escada	
População	122 pessoas.

- Demonstrativo de cálculo (se necessário)

**6. AVALIAÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO**

Declaro que a presente edificação se enquadra nos parâmetros da tabela 5 do CSCIP e que atende as seguintes especificações:

- Possuir área total construída menor 1.500m² para risco leve e menor que 1.000m² para risco moderado ou elevado;
- Possuir altura igual ou inferior a 9,0m quando de risco leve;
- Possuir altura igual ou inferior a 6,0m quando de risco moderado ou elevado;
- Não possuir subsolo com ocupação diferente de estacionamento;
- Não comercializar ou armazenar volume superior a 250L (duzentos e cinquenta litros) de líquido inflamável ou combustível;
- Não armazenar volume superior a 190kg (cento e noventa quilogramas) do GLP.

<b>7. AVALIAÇÃO DAS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA</b>	
Declaro que as saídas de emergências se encontram de acordo o constante na NPT 011 – Saídas de Emergência	
<b>8. AVALIAÇÃO DOS EXTINTORES DE INCÊNDIO</b>	
Declaro que os extintores de incêndio foram instalados na edificação de acordo com a NPT 21 – Sistema de proteção por extintores de incêndio e encontram-se com prazo de validade e inspeção em dia.	
<b>Agente extintor</b>	<b>Quantitativo / Capacidade extintora</b>
Carga de pó ABC	3/ 2A:10B:C
Carga de pó BC	
Carga d'água pressurizada	
Carga de Dióxido de Carbono (CO2)	
Outros (especificar)	
<b>9. AVALIAÇÃO DA SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>	
Declaro que a sinalização de emergência foi instalada na edificação de acordo com a NPT 020 – Sinalização de emergência.	
<b>Tipo de sinalização / Código da Placa</b>	<b>Quantitativo</b>
<b>S14</b>	<b>2</b>

<b>10. AVALIAÇÃO DO CONTROLE DE MATERIAL DE ACABAMENTO (se houver)</b>	
Declaro que os materiais de acabamento e revestimento utilizados atendem adequadamente ao disposto na NPT 010 – Controle de material de acabamento e revestimento.	
<b>Finalidade do material</b>	<b>Classe dos materiais empregados</b>
Piso	Revestimento em Porcelanato Esmaltado
Parede e divisória	Pintura Latex Acrílica
Teto e Forro	Laje de concreto e estrutura metálica aparente
<b>11. AVALIAÇÃO DA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>	
Declaro que a iluminação de emergência foi adequadamente instalada na edificação de acordo com a NPT 18/2014 – Iluminação de Emergência.	
<b>12. AVALIAÇÃO DO GLP</b>	
Declaro que a central de GLP atende ao disposto na NPT 28 – Manipulação, armazenamento, comercialização e utilização de gás liquefeito de petróleo (GLP), não havendo botijões de GLP no interior da edificação.	
<b>13. DECLARAÇÕES GENÉRICAS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Declaro estar ciente de que o Corpo de Bombeiros pode, a qualquer tempo, verificar as informações e declarações prestadas, inclusive por meio de fiscalizações e de solicitação de documentos;</li> <li>• Declaro estar ciente de que não devem ser alteradas as características da edificação e da ocupação apresentada;</li> <li>• O registro de informações inverídicas pode acarretar ao usuário o crime de falsidade ideológica, tipificado no Artigo 299 do Código Penal, com previsão de pena de um a cinco anos de reclusão e multa, sem prejuízo das providências administrativas e cíveis cabíveis.</li> </ul>	
<p>_____</p> <p><b>Responsável técnico</b></p>	<p>_____</p> <p><b>Proprietário/ Responsável pelo uso</b></p>





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS  
Avenida Fernando Machado, 108-E, Centro, Chapecó-SC, CEP 89802-112, Telefone: (49) 2049-3113  
seobras@uffrs.edu.br, www.uffrs.edu.br

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS  
Av. Fernando Machado 108E, Centro, Chapecó-SC  
(49)2049-3113 - [seobras@uffrs.edu.br](mailto:seobras@uffrs.edu.br)

UFFRS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_

MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES  
PROJETO PREVENTIVO CONTRA INCÊNDIO  
SISTEMA DE SAÍDAS DE EMERGÊNCIA  
SISTEMA PREVENTIVO POR EXTINTORES

OBRA:

CANTINA

ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL: **211,26 m<sup>2</sup>**

ÁREA EXTERNA DE INTERVENÇÃO: **267,84 m<sup>2</sup>**

LOCALIZAÇÃO: **Campus UFFRS Laranjeiras do Sul – PR**

BR – 158, KM 405 – LARANJEIRAS DO SUL/PR

Responsável técnico: Eng. Fábio Onetta

CREA-PR 84.187/D



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

Avenida Fernando Machado, 108-E, Centro, Chapecó-SC, CEP 89802-112, Telefone: (49) 2049-3113  
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

## Sumário



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

Avenida Fernando Machado, 108-E, Centro, Chapecó-SC, CEP 89802-112, Telefone: (49) 2049-3113  
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

1 APRESENTAÇÃO .....	3
2 RELAÇÃO DE DOCUMENTOS .....	3
3 ESCOPO DE PROJETO .....	3
Projeto Sistema de Saídas de Emergência.....	3
Classificação da edificação.....	3
Cálculo da população e larguradas saídas .....	4
PavimentoTérreo .....	4
Distâncias máximas a serem percorridas.....	5
Projeto Sistema de Proteção por Extintores .....	5
4 RECOMENDAÇÕES PARA EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES .....	6
5 PROCEDIMENTO ADMINISTRATIVO PARA regularização da edificação .....	7



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

Avenida Fernando Machado, 108-E, Centro, Chapecó-SC, CEP 89802-112, Telefone: (49) 2049-3113  
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

## 1 APRESENTAÇÃO

O presente memorial contempla o projeto do Sistema de Saídas de Emergência (SE) e do Sistema de Proteção por Extintores (SPE) para a Cantina da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* de Laranjeiras do Sul/PR.

O Sistema de Saídas de Emergência (SE) tem como função estabelecer os requisitos mínimos para o dimensionamento das saídas de emergência para que a população possa abandonar a edificação em segurança.

O Sistema de Proteção por Extintores (SPE) tem como função proteger contra incêndio as edificações com o uso de extintores portáteis.

O projeto a que se referem as presentes especificações foi elaborado de acordo com as normativas do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Paraná, Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico - CSCIP/2018 CBMPR, Saídas de Emergência NPT 011, Sistema de proteção por extintores de incêndio NPT 021 e Sinalização de Emergência NPT 020.

## 2 RELAÇÃO DE DOCUMENTOS

Fazem parte deste projeto os seguintes documentos:

- Anotação de Responsabilidade Técnica -ART;
- Memorial descritivo e de especificações;
- PPCI-01 – Sistema de proteção por extintores / Rotas de fuga;

## 3 ESCOPO DE PROJETO

### Projeto Sistema de Saídas de Emergência

O dimensionamento das saídas de emergência do prédio foi feito com base na seguinte normativa: NPT 011/2016 CBMPR, conforme segue:

#### Classificação da edificação:

A edificação classifica-se como:

Local para refeição (F-8) - de acordo com a Tabela 1 Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico - CSCIP

- Risco incêndio: Grau Leve
- Área ocupação (F-8): 211,26m<sup>2</sup>
- 1 pavimento.



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

Avenida Fernando Machado, 108-E, Centro, Chapecó-SC, CEP 89802-112, Telefone: (49) 2049-3113  
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

Cálculo da população e largura das saídas:

*Pavimento Térreo*

a) Cálculo da população:

Os dados utilizados para quantificar a população da edificação foram extraídos do projeto arquitetônico.

Instalações	Área (m <sup>2</sup> )	Total pessoas (1 /7m <sup>2</sup> )	Total pessoas (1 /1m <sup>2</sup> )
Cozinha	73,20	11	
Praça de Alimentação	111,35		111
População Total	211,26	11	111

Tabela 01 – Quantitativo população Pavimento Térreo

A edificação possui 1 cozinha e 1 Praça de alimentação com uma população total de 122 pessoas, conforme layout do projeto arquitetônico.

b) Cálculo dos acessos e portas:

As portas de saída são de abrir, possuem abertura no sentido da rota de fuga e dão acesso direto para a área externa da edificação possibilitando o abandono seguro da população. Cálculo da largura das portas:  $122/100 = 1,22 \sim 2UP$

As duas portas são de abrir, sendo que uma mede 2,00 m - com duas folhas, e a outra 0,90m - com uma folha, sendo que a largura mínima permitida pela NPT 011 é de 0,80 cm.

Distâncias máximas a serem percorridas:

Para determinarmos as distâncias máximas a serem percorridas para atingir um local seguro, serão consideradas as características construtivas da edificação, de acordo com a NPT 011 do CBMPR.

De acordo com essa resolução técnica, para edificações sem a previsão de chuveiros automáticos, sem a instalação de sistema de detecção automática de incêndio e com saída única, a distância máxima a ser percorrida até um local seguro é de 40,00m.

As distâncias a serem percorridas nas unidades são menores do que 40,00 metros, atendendo a prescrição normativa.

Projeto Sistema de Proteção por Extintores



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

Avenida Fernando Machado, 108-E, Centro, Chapecó-SC, CEP 89802-112, Telefone: (49) 2049-3113  
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

Adotou-se extintores portáteis do tipo: Pó Químico para classes de fogo A, B, C, carga 4,5 kg, capacidade extintora 4-A:80-B:C, ref. KIDDE, agente extintor Fosfato Monoamônico, modelo KB-P2,3ABC90.

Para determinar o número de unidades extintoras, foram consideradas a tabela 1 da NPT 021. Para o risco de incêndio elevado adotamos a capacidade extintora grau elevado, é necessário uma unidade extintora para a distância máxima a ser percorrida de 15m.

Segue abaixo as quantidades e especificações apresentadas em projeto:

Pavimento	Número de extintores	Tipo de extintor	Classe de fogo	Capacidade extintora
Térreo	03	Pó Químico	A, B e C	4-A: 80:-B:C

Os extintores portáteis serão instalados em suportes na parede. Os extintores portáteis devem ser instalados com sua alça no máximo 1,60 m do piso.

Deverá ser instalado na parede sobre os extintores uma placa com sinalização fotoluminescente. Segue ilustração abaixo.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS  
Avenida Fernando Machado, 108-E, Centro, Chapecó-SC, CEP 89802-112, Telefone: (49) 2049-3113  
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

Fig. 02 – Detalhes fixação extintores

#### 4 RECOMENDAÇÕES PARA EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES

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

As ferramentas utilizadas devem 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.

As dúvidas que, por ventura venham a ocorrer durante a execução das instalações, relativas ao presente projeto, devem ser sanadas através de consulta ao projetista. As alterações efetuadas nas instalações pelo não seguimento do que consta no projeto serão de responsabilidade do contratado.

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

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

#### 5 PROCEDIMENTO ADMINISTRATIVO PARA REGULARIZAÇÃO DA EDIFICAÇÃO

A edificação Pavilhão de Depósito, classificada conforme item 3.1.1 deve ser regularizada junto ao Corpo de Bombeiros Militar do Paraná através do PSPCI – Plano Simplificado de Prevenção e Proteção Contra Incêndio seguindo orientações do código de Segurança contra Incêndio e Pânico CSCIP/CBMPR.

A regularização do presente PPCI será realizada conforme NPT 001 – Procedimentos administrativos – Parte 2 – Plano de Segurança Contra Incêndio e Pânico - PSCIP.

Laranjeiras do Sul -PR, 09 de novembro de 2020.

---

**Engenheiro Civil Fábio Onetta.**

**CREA – PR 84.187/D**

**SIAPÉ 1770053**



---

*Emitido em 11/11/2020*

**MEMORIAL DESCRITIVO DE EXECUÇÃO DE OBRA Nº 4/2020 - ADM - RE (10.17.08.09.04)**

**(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)**

*(Assinado digitalmente em 11/11/2020 21:58 )*

FABIO ONETTA

ENGENHEIRO-AREA

ASSINFR - LS (10.17.08.07.01.06.05)

Matrícula: 1770053

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.uffs.edu.br/documentos/> informando seu número: **4**, ano: **2020**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO DE EXECUÇÃO DE OBRA**, data de emissão: **11/11/2020** e o código de verificação: **fad45d5d9f**





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

Avenida Fernando Machado, 108-E, Centro, Chapecó-SC, CEP 89802-112, Telefone: (49) 2049-3113  
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

MEMORIAL DESCRITIVO E DE  
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

PROJETO ESTRUTURAL

OBRA: Cantina

ÁREA TOTAL : 211,26 m<sup>2</sup>

LOCALIZAÇÃO: UFFS CAMPUS DE LARANJEIRAS DO SUL - PR

## **1. DADOS DA OBRA**

OBRA: Cantina

ENDEREÇO: BR – 158, KM 405. LARANJEIRAS DO SUL / PR

ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA: 211,26 m<sup>2</sup>

O presente memorial descritivo tem por objetivo apresentar as diretrizes empregadas na concepção e lançamento da estrutura, definição de cargas e processo de análise das estruturas reticuladas calculadas em concreto armado, para o edifício denominado de “Cantina” de propriedade da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS.

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

O projeto da estrutura obedeceu ao que prescreve as normas técnicas da ABNT, em especial:

- NBR 6118 – Projeto de estruturas em concreto armado
- NBR 6123 – Forças devido ao vento e modificações
- NBR 6122 – Projeto e execução de fundações

A metodologia empregada foi o processamento da estrutura conforme modelo de pórtico espacial.

O cálculo da estrutura foi feito da seguinte maneira:

Os painéis de lajes foram montados e calculados e as reações das lajes foram transmitidas às vigas (que servem, dentre outras finalidades, ao apoio das lajes) e estas por sua vez transmitiram os esforços aos pilares, que descarregam nas fundações;

Finalmente, o pórtico foi processado e os esforços solicitantes foram utilizados para o detalhamento das lajes, vigas e pilares, considerando na análise, os itens que seguem abaixo.

## **2. COMPONENTES DA ESTRUTURA**

O projeto da presente estrutura compõe-se de fundações profundas, pilares, vigas e lajes pré-fabricada (cozinha), tudo em concreto armado.

### **Fundações**

A solução adotada para a obra supracitada é através da execução de fundação profundas, do tipo “bloco e estaca” em concreto armado, com detalhes da armadura de acordo com o projeto estrutural e a resistência característica do concreto à compressão (FCK) de no mínimo 25Mpa.

Caso encontrar matacão e/ou rocha, durante a escavação, em profundidade inferior à especificada e não for possível executar as fundações, deve-se consultar o projetista para verificar a possibilidade de viabilizar a execução nessas condições ou ainda, se for necessário efetuar uma

readequação do projeto, substituindo-a por outro tipo de fundação.

### **Contrapiso de Concreto**

O contrapiso de concreto, com espessura mínima de 10cm, será executado após as etapas de nivelamento e compactação do solo, colocação de lastro de brita 1 ou 2 com espessura mínima de 5 cm, instalação de lona plástica preta de 150 micra e malha de aço CA-60, tipo tela soldada pré-fabricada 10x10 cm com fios de aço nervurado de 4,2 mm de diâmetro, dispostos longitudinalmente e transversalmente (Tela Q-138). A tela supracitada poderá ser substituída por malha executada no local, de 15x15 cm, armada longitudinalmente e transversalmente, com aço CA-60 de 5 mm de espessura.

### **Piso de Concreto Polido**

Conforme indicação e especificações no projeto estrutural, deverá ser executado um piso em concreto armado com acabamento com as seguintes etapas construtivas:

- a. Nivelar e compactar o solo;
- b. Preparar a camada de reforço (sub-base), no mínimo 10cm de altura, com brita graduada simples - BSG (40% de britas 1 e 2 e 20% de areia);
- c. Colocar lona plástica sobre a sub-base;
- d. Inserir as formas com furação que definirão os panos de concretagem na posição onde ficarão as juntas de construção. Nas juntas de encontro, placas com estrutura existentes (vigas e pilares), devem ser colocados EPS com 10mm de espessura e 12cm de altura;
- e. Posicionar as armaduras de acordo com o projeto estrutural (treliças (espaçadores), telas e barras de transferência). As barras de transferência, de 50cm comprimento, devem ser posicionadas a cada 30cm, no plano médio da placa (6cm de altura) e a metade (25cm) para cada lado da junta (contração ou serrada). É recomendável que metade da barra de transferência + 5cm (30cm) seja pintada contra corrosão e engraxada. Quanto a colocação das telas nervuradas, estas devem ficar apoiadas nas treliças, afastadas 2,5cm para cada lado das juntas e observar um transpasse de 20cm. Nas juntas de encontro entre o piso e os pilares, caixas de drenagens e outras interferências, deve-se posicionar a um ângulo de 45º as barras de reforço (aço CA-50,  $\varnothing$  12,5mm e 50cm de comprimento);
- f. Efetuar a concretagem em panos, (1 e 3 na 1ª etapa e o 2 na última), preferencialmente utilizando concreto usinado (fck 25MPa) e em hipótese alguma pode ser misturado manualmente. Antes da 2ª etapa da concretagem, deve-se fazer a desforma na junta de contração e isolar uma placa da outra aplicando pintura de cal ou desmoldante na lateral da placa pronta;
- g. Fazer o alisamento do piso, após a pega do concreto, através de tratamento com a acabadora mecânica (bambolê) até que ele fique com uma superfície bastante lisa;
- h. Criar as juntas serradas logo após a etapa de polimento, que são perpendiculares às juntas de contração e executadas com equipamento de corte (serra de carrinho ou serra Clipper) após marcações no piso, com 4cm de profundidade e 6mm de largura;
- i. Auxiliar no processo de cura do concreto, protegendo-o com manta de cura ou sacos de estopas e mantendo o local encharcado pelo período de 7 dias. Também pode ser

empregada a cura química, que é composta de emulsões a base de polímeros;

- j. Proceder com o tratamento das juntas. Remover em torno de 1cm da parte superior do EPS das juntas de encontro, fazer a limpeza e aplicar o selante flexível (ref. Sikaflex). Nas juntas serradas deve-se colocar um limitador (tarucel), a 1cm de profundidade, antes de aplicar o selante. E, nas juntas de encontro é só fazer a aplicação do selante.

### **Vigas e Pilares**

As vigas e pilares da obra foram dimensionadas preferencialmente pelo critério de padronização, para melhor reaproveitamento de formas e otimização da mão de obra, procurando-se manter medidas padrões para as larguras e alturas, variando somente as ferragens das mesmas.

Na cota de assentamento das vigas baldrame devem-se fazer a regularização e compactação do solo, colocação de lastro de brita (1 ou 2) com espessura mínima de 5 cm, montagem das formas, colocação da armadura e a concretagem.

### **Lajes**

As lajes de forro da edificação serão em concreto armado do tipo pré-moldada convencional. As especificações das lajes estão descritas no projeto estrutural, devem resistir a sobrecarga mínima requerida e o dimensionamento do fabricante. O preenchimento entre as vigotas deverá ser com EPS. O capeamento deverá ter espessura mínima de 4 cm, executado em concreto armado com tipo tela soldada pré-fabricada 10x10 cm, com fios de aço nervurado de 4,2 mm de diâmetro, dispostos longitudinalmente e transversalmente (Tela Q-138).

## **3. CARREGAMENTO**

Para a definição das cargas da estrutura, foi obedecida a NBR 6120:1980 (Cargas para o cálculo de estrutura de edifícios), os quais estão relacionados a seguir:

#### *Carga Permanente (g):*

- Alvenaria de Tijolos Furados - Peso específico aparente 1300Kgf/m<sup>3</sup>
- Argamassa de cal, cimento e areia - Peso específico aparente 1900Kgf/m<sup>3</sup>
- Concreto Armado - Peso específico aparente 2500Kgf/m<sup>3</sup>

#### *Carga Acidental (q:)*

- Laje de forro pré-moldada convencional – 50Kgf/m<sup>2</sup>

Faz-se uso dos coeficientes de segurança definidos por Norma, onde as ações são majoradas pelos coeficientes de segurança e os esforços resistentes são minorados em 1,4; para o concreto e 1,15 para o aço.

### **DAS ALVENARIAS**

Toda a alvenaria será em tijolos cerâmicos de 6 ou 9 furos, assentes em ½ vez, de cutelo ou deitado, com espessura no osso em torno de 14 cm, com variações de  $\pm 1$  cm. Esta previsão foi definida no levantamento de cargas das paredes nas vigas.

#### **4. MATERIAIS E DURABILIDADE DO CONCRETO ARMADO**

A classe de agressividade ambiental usada é a CAA I (Frac), de acordo com exigências da tabela 6.1 da NBR6118: 2007.

“<sup>1)</sup> Pode-se admitir um microclima (meio rural) com uma classe de agressividade mais branda para ambientes internos secos (salas, dormitórios, cozinhas..... e ambientes comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).”

Para esta CAA, segundo tabela 7.1 desta norma, recomenda-se o uso de concreto  $\geq$  C20 ( $f_{ck} = 20$  MPa), sendo que o adotado para o projeto foi de 25 MPa.

##### **Concreto**

O concreto a ser usado para execução da estrutura, fundações e piso armado deverá ter resistência a compressão ( $f_{ck}$ ) de no mínimo 25Mpa. Recomenda-se a utilização de concreto usinado devido ao maior controle na dosagem dos materiais. Poderá ser aceito concreto dosado na obra desde que seja misturado mecanicamente (betoneira), conforme sugestão apresentada a seguir, e se apresentar a resistência especificada, comprovada através de ensaios normatizados. Caso não atinja a resistência, deve-se ajustar o traço de dosagem até atingir os valores requeridos.

##### **DOSAGEM DO CONCRETO**

Para o cálculo desta dosagem do concreto (traço) adotaremos o controle rigoroso: ou seja, os materiais deverão ser pesados e a umidade dos agregados, controlada freqüentemente e por métodos precisos.

##### **Resistência do concreto aos 28 dias ( $f_{c28}$ )**

→  $S_d = 5,5$  Mpa (desvio padrão - controle de qualidade bom)

“ $f_{c28} = f_{ck} + 1,65 \cdot S_d$ ” – então:

$$f_{c28} = 25 + 1,65 \cdot 5,5$$

→  $f_{c28} = 34,08$  Mpa (resistência do concreto aos 28 dias)

→ Classe do cimento = CP II-P (32 Mpa)

##### **Fator água x cimento (a/c)**

A função de resistência de dosagem desejada, para o fator água/cimento (x), utilizando cimento Portland Comum (CP II) é “ $x = 1,11 \log (92,8/f_{c28})$ ”;

Logo:

$$x = 0,483 \therefore 0,48 = \text{fator a/c}$$

##### **Abatimento (slump test)**

Para determinar a consistência do concreto (trabalhabilidade), deverá ser realizado o ensaio de abatimento do concreto, também conhecido como “slump test”.

O ensaio é executado com uma forma tronco-cônica, onde se despeja uma massa de concreto, em três camadas igualmente adensadas com 25 golpes cada, com soquete com diâmetro 16 mm.

Retira-se o molde lentamente, levantando-o verticalmente, então se mede a diferença entre a altura do molde e a altura da massa de concreto depois de assentada.



Na concretagem de fundações, vigas, contrapiso e/ou piso, pilares e lajes, deve ser efetuado adensamento com vibrador de agulha, e utilizado concreto com agregados graúdos tendo dimensão máxima de 19 mm e abatimento para o ensaio de tronco de cone igual a 80 mm.

#### Características da Dosagem de Concreto

##### - Cimento:

CP II E-32

$\gamma = 3100 \text{ kg/m}^3$

##### - Areia:

Módulo de Finura (MF) = 2,60

Inchamento 30% com 6% de umidade

$\gamma = 2650 \text{ kg/m}^3$

$\delta = 1470 \text{ kg/m}^3$  (solta)

##### - Brita:

$\gamma = 2700 \text{ kg/m}^3$

$\delta = 1500 \text{ kg/m}^3$  (compac.)

$\delta = 1410 \text{ kg/m}^3$  (B0 solta)

$\delta = 1480 \text{ kg/m}^3$  (B1 solta)

$D_{\text{max}} = 19 \text{ mm}$

Proporção das britas: B0 = 30% e B1 = 70%

- Concreto:

$$F_{ck} = 25,0 \text{ Mpa}$$

$$\text{Abat.} = 80 \pm 10 \text{ mm}$$

$$S_d = 5,5 \text{ MPa}$$

#### Cálculo do Traço (Método ABCP)

Para o abatimento especificado, 80 mm, e diâmetro máximo dos agregados = 19 mm, sem utilizar aditivo incorporador de ar, o consumo de água (a) aproximado será de 200 litros de água/m³ de concreto.

a) *Determinação do Consumo de Cimento(C):*

$$C = C_a / (a/c) \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$C = 200 / 0,48 = 416,67 \therefore 417 \text{ kg/m}^3$$

b) *Determinação do Consumo de Agregados*

b.1) *Agregado Graúdo (Cb)*

Considerando que o módulo de finura (MF) da areia é 2,6 e a dimensão máxima do agregado graúdo é 19,0 mm tem-se um consumo de agregado graúdo de 0,69 m³.

$$C_b = V_c \times M_c \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

Onde;

$V_c$  = Volume do agregado seco por m³ de concreto

$M_c$  = Massa unitária compactada do agregado graúdo

$$C_b = 1500 \times 0,69$$

$$C_b = 1035 \text{ Kg/m}^3$$

$$C_{b0} = 1035 \times 0,3 = 310,5 \text{ Kg/m}^3$$

$$C_{b1} = 1035 \times 0,7 = 724,5 \text{ Kg/m}^3$$

b.2) *Agregado Miúdo (Cm)*

$$V_N = 1 - \left( \frac{C}{\gamma_c} + \frac{C_b}{\gamma_b} + \frac{C_a}{\gamma_a} \right)$$

$$V_N = 1 - \left( \frac{417}{3100} + \frac{1035}{2700} + \frac{200}{1000} \right) = 0,282 \text{ m}^3$$

$$C_m = V_m \times M_m \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$C_m = 0,282 \times 2650 = 747 \text{ Kg/m}^3$$

c) *Apresentação do traço:*

Cimento : areia : brita 0 : brita 1 : a/c

$$\begin{array}{cccccc} C_c & C_N & C_{b0} & C_{b1} & C_a & \\ C_c & C_c & C_c & C_c & C_c & \\ 417 & 747 & 310,5 & 724,5 & 200 & \\ 417 & 417 & 417 & 417 & 417 & \end{array}$$

$$1 : 1,79 : 0,74 : 1,74 : 0,48$$

Consumo de cimento: 417 Kg/m<sup>3</sup>

d) *Conversão do Traço:*

MATERIAIS	1,0 m <sup>3</sup>	Unit. (Kg)	1 saco (kg)	Volume (L)	Areia Umid.6% Inc.30%	Padiolas (cm)
Cimento	417	1	50	50 kg	50 kg	1 saco
Areia	747	1,79	89,5	61	47 (A)	1 x (45x35x30)
Brita 0	310,5	0,74	37	26 <sup>(B)</sup>	26	1 x (45x35x17)
Brita 1	724,5	1,74	87	59 <sup>(C)</sup>	59	1 x (45x35x38)
Água	0,48	0,48	24	24	19 (D)	19 L

$$(A) = 89,5 / 1,47 \times 1,30 = 47$$

$$(B) = 37 / 1,41 = 26$$

$$(C) = 87 / 1,48 = 59$$

$$(D) = 24 - [(89,5 \times 1,06) - 89,5] = 19$$

e) *Dimensionamento de Padiolas*

Considerando a base da padiola com (35 x 45) cm, têm-se as seguintes alturas para:

Areia= 30 cm; Brita 0= 17 cm; Brita 1= 38 cm

Cimento

O cimento recebido em obra deve ser acompanhado de documento que comprove o atendimento às especificações das normas vigentes correspondente ao período de produção do lote entregue.

Não deverá ser aceito se tiver sua embalagem original danificada no transporte, só podendo ser aberto quando de sua aplicação.

Deverá ser refugado cimento que apresentar sinais de início de hidratação (empedramento) e também com prazo de validade vencido.

Em caso de dúvida quanto à adequação do material, o mesmo deverá ser submetido a ensaios de verificação previstos na NBR-5741.

O armazenamento será em local coberto e ventilado (mas ao abrigo de correntes de ar, principalmente em dias úmidos). Os sacos deverão ser estocados sobre estrado de madeira distante cerca de 30cm do piso e paredes, e 50cm do teto. O empilhamento deverá ser feito com no máximo 10 sacos ou, caso o período de armazenagem seja inferior a 15 dias, 15 sacos. 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. A ordem de disposição no depósito deve ser tal que permita sempre o consumo do cimento recebido anteriormente.

### **Aços para as armaduras**

Para as armaduras de vigas, pilares e lajes maciças, da edificação adotou-se aço CA-50 ( $f_{yk} = 50 \text{ kN/cm}^2$  ou 500 MPa).

Nos estribos e na malha constituída por barras de aço empregada para fins de fissuração e de retração, junto ao capeamento das lajes, adotou-se o uso de aço CA-60 ( $f_{yk} = 60 \text{ kN/cm}^2$  ou 600 MPa).

### **PROTEÇÃO DAS ARMADURAS - COBRIMENTO**

A tabela 7.2 da norma NBR 6118:2007 recomenda para CAA I, cobrimento nominal de 20 mm para lajes e 25 mm para vigas e pilares, considerando tolerância de 10 mm.

Foi adotado o cobrimento de armadura para vigas baldrame e fundações de 30 mm e de 25 mm para vigas e pilares. De acordo com a NBR 6118:2007, item 7.4.7.4 “Quando houver um adequado controle de qualidade e rígidos limites de tolerância da variabilidade das medidas durante a execução, pode ser adotado o valor de (variação de cobrimento = 5 mm). Permite-se, então, a redução dos cobrimentos nominais em 5 mm, mas não recomenda-se para ser aplicado nesta obra.

Os aços estocados e as barras de espera deverão ser protegidos de modo eficiente contra a oxidação. Eventuais impurezas deverão ser removidas com escova de aço.

O armazenamento das barras de aço far-se-á tomando o cuidado de deixar as barras afastadas cerca de 30 cm do solo, que deverá estar coberto por uma camada de brita, a fim de evitar danos oriundos do excesso de umidade e agentes biológicos. Além disso, a proteção com filme de poliestireno (lona preta) também é recomendada.

As armaduras deverão ser executadas de acordo com o projeto, observando-se rigorosamente as características do aço, número de camadas, dobramento de estribos e das barras retas ou dobradas. O espaçamento entre camadas deverá ser de 2cm.

O aparelhamento das barras deverá atentar para os diâmetros de dobramento de cada bitola, preconizados pela NBR-6118, para evitar escoamento e fragilização antes da introdução dos carregamentos de serviço.

Depois de montadas as armaduras deverão manter suas posições de projeto sem deformações até e durante a concretagem, de maneira a desempenhar suas funções nas seções de concreto.

Cuidados especiais deverão ser tomados para providenciar o cobrimento protetor especificado no projeto, de estribos, armaduras principais e de pele, e extremidade das barras retas, a fim de garantir vida útil compatível com os níveis de agressão do ambiente em que a peça está inserida, e principalmente das faces do concreto estrutural arquitetônico com acabamento “a vista”.

### **Agregados**

Os agregados a serem utilizados na execução do concreto deverão ser inertes, de granulometria adequada, isentos de impurezas, tais como torrões de argila, gravetos, micas, impurezas inorgânicas,

cloreto de sódio e outros sais deliqüescentes.

Devem ser estocada em local devidamente drenado e de modo a não permitir a mistura de tipos diferentes de agregados ou a contaminação por impurezas nocivas.

De acordo com a NBR-7211, agregados miúdos são areias de origem natural ou resultante da britagem de rochas estáveis, ou a mistura de ambos; cujos grãos passam pela peneira #4,8mm; e ficam retidos na peneira #0,075 mm. A carência de finos no lote de agregados miúdos pode gerar coesão deficiente do concreto fresco, permitindo a ocorrência de segregação e fuga de nata de cimento, além de dificultar as operações de lançamento e acabamento do concreto (a mistura apresenta-se “áspera”). Por outro lado, um excesso de finos pode resultar na necessidade de adição de mais água para manutenção de trabalhabilidade. Com isso, se não for aumentado o teor de cimento da mistura, haverá redução da resistência mecânica do concreto e da suadurabilidade.

Segundo a NBR-7211, os agregados graúdos são pedregulhos de origem natural ou britas obtidas de rochas estáveis, ou a mistura de ambos; cujos grãos passam por uma peneira com abertura nominal de 152 mm e ficam retidos na peneira #4,8 mm. A utilização de agregados graúdos de maiores dimensões gera concretos mais resistentes, devido tanto à menor quantidade de pasta de cimento para uma mesma trabalhabilidade, quanto pelo maior volume de partículas mais resistentes no concreto.

### **Água**

A água de amassamento do concreto deverá ser limpa, isenta de substâncias estranhas e nocivas, tais como siltes, óleo, álcalis, sais ou matéria orgânica.

A utilização de água inadequada pode gerar alterações nos tempos de início e fim de pega, redução da resistência mecânica, corrosão das armaduras, eflorescências e ações negativas sobre a durabilidade do concreto.

Devido à alta concentração de sais de cloro nas águas do mar, e as águas com elevado “ph”, as mesmas jamais podem ser utilizadas para amassamento de concreto estrutural.

## **5. EXECUÇÃO DA ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO**

### **Mistura e Amassamento**

A mistura e o amassamento somente poderão ser efetuados por meios mecânicos. O tempo de mistura, contado após o lançamento de todos os componentes será de, no mínimo dois minutos e meio, devendo tempo este se aumentado caso o concreto não mostre homogeneização adequada.

O concreto descarregado da betoneira deverá ser de consistência uniforme em todas as suas partes e nas diversas descargas.

Não poderá ser usado concreto resmisturado e/ou quando já houver iniciado a pega. Como parâmetro, estipula-se, no geral, como sendo de 90 minutos após a adição do cimento.

### **Transporte e Lançamento**

Com a finalidade de evitar segregação no transporte e lançamento do concreto, deverão ser adotadas medidas e/ou equipamentos especiais.

A altura de queda livre não deverá ultrapassar a dois metros. Neste caso deverão ser usadas calhas ou funis, para evitar a segregação. Recomendável é o uso de janelas laterais abertas nas formas, principalmente para o caso dos pilares.

Se o concreto for lançado contra superfície de terra, estas devem ser compactadas e livres de água empoçada, lama ou detritos. Solos com pouca resistência devem ser removidos e substituídos por concreto magro, ou por outros solos devidamente selecionados e compactados. Os solos devem ter sua superfície devidamente umedecida antes do lançamento do concreto.

Lançamento de concreto em rochas, verificar se as mesmas estão limpas, isentas de graxas, óleos, água parada ou corrente, lama e detritos.

Tomar ainda precauções para prevenir contra a ação das intempéries, sobre o concreto fresco.

### **Adensamento**

O concreto lançado deverá ser vibrado mecanicamente por meio de vibradores de imersão ou vibradores de parede para que seja atingida sua máxima compactação.

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.

Deverá ser vibrada a camada recém-lançada e também a anterior, enquanto esta não tiver iniciada a pega, assegurando assim uma boa união e homogeneidade entre camadas. Concreto em que já tenha sido vibrado e iniciado a pega (média de 1,5 hora) não poderá ser mais vibrado.

### **Cura e proteção do concreto**

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, como por exemplo, águas torrenciais e agentes químicos, bem como contra choques e vibrações.

A cura deverá ser contra a secagem prematura durante os sete primeiros dias, devendo ser mantida úmida a superfície, seja exposta ou as suas formas.

### **Formas e escoramento**

Os moldes e escoramentos compõem uma estrutura auxiliar para execução da estrutura permanente e definitiva, objeto deste projeto, e é responsabilidade do engenheiro responsável pela execução da estrutura definitiva. A quem cabe providenciar sua estabilidade antes, durante e, pelo prazo necessário, após as concretagens; sem deformações laterais ou verticais, impedindo, assim, a introdução de quaisquer más formações na estrutura permanente de concreto.

Além disso, deverão ser capazes de auxiliar a manutenção das armaduras em suas corretas posições, sem deslocamentos que alterem seus desempenhos no interior das peças de concreto.

Antes do lançamento do concreto as juntas dos moldes deverão ser vedadas e as superfícies que ficarão em contato com o concreto deverão estar isentas de gorduras e impurezas prejudiciais à qualidade do acabamento.

Recomenda-se para a execução o emprego de chapas compensadas plastificadas de 14 mm, no

mínimo, onde for previsto concreto aparente. Nas demais peças poderão ser empregadas chapas compensadas resinadas com 12 mm, no mínimo.

O escoramento deverá suportar a ação do seu da estrutura de concreto e das cargas que atuam durante a execução da obra.

Pontaletes com mais de 3 metros de comprimento deverão ser contraventados, em função da flambagem.

### **Desforma**

Deverão ser tomados todos os cuidados necessários quanto a retirada das formas e do escoramento (cura e proteção do concreto fresco, prazos de retirada das formas e do escoramento), observando-se, no mínimo:

- Faces laterais: 03dias;
- Faces inferiores, deixando-se pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados: 14dias;
- Faces inferiores, sem pontaletes: 21dias.

### **RECUPERAÇÃO DO CONCRETO**

No caso de serem verificados falhas e ninhos na concretagem, após a desforma, estas, quando pequenas, deverão ser preenchidas com argamassa de cimento e areia com traço 1:3 em massa, com aditivo expensor quando for o caso.

Em médios reparos, os locais defeituosos devem ser cortados, eliminando as partes soltas, umedecer as superfícies, continuamente por algumas horas, até efetuar o reparo, e colocar concreto, no mesmo traço do original. Lembrar de que como se trata de nova concretagem, obedecer todas as fases do concreto normal.

Em casos graves, deverá ser consultado o calculista para verificar-se como efetuar a reparação e se necessário reforço estrutural.

### **JUNTAS DE CONCRETAGEM - EMENDA CONCRETO NOVO/CURADO**

Quando houver interrupção de concretagem deverão ser tomadas as providências necessárias para que ao reiniciar o novo lançamento, exista uma perfeita ligação do trecho endurecido com o concreto fresco. Esta ligação será garantida com a instrução de pontas de ferro cravadas no concreto endurecido, dentes, picoteamento, etc.

São seguintes as precauções em caso de junta deconcretagem:

- Impermeabilização total das formas no local da junta;
- Limpeza e escovagem do concreto endurecido para retirada da nata vitrificada da superfície;
- Caso necessário, prever material que aumente a ligação entre concreto fresco e endurecido.

Quando da interrupção da obra da estrutura de concreto armado por um período prolongado, deverá a estrutura ser protegida das intempéries, em especial as lajes.

## **6. RESPONSABILIDADES E ENSAIOS**

Tanto o proprietário quanto o responsável técnico pela execução deverá estar ciente de suas responsabilidades em relação ao controle do concreto da qualidade do concreto e materiais empregados, conforme preconiza a norma NBR 12654.

Deverão ser efetuados em relação ao concreto empregado na obra todos os ensaios referentes ao concreto fresco e concreto endurecido, sendo principalmente o ensaio de abatimento (slump) (NBR 7223-CONCRETO-DETERMINAÇÃO DA CONSISTÊNCIA PELO ABATIMENTO DO TRONCO DE CONE e extraídos corpos de prova (MB4 - NBR 5739 - ENSAIO DE COMPRESSÃO DE CORPOS DE PROVA CILÍNDRICOS DE CONCRETO e MB2 - NBR 5738 - MOLDAGEM E CURA DE CORPOS DE PROVA CILÍNDRICOS OU PRISMÁTICOS), e as orientações constantes da NBR-6118.

Laranjeiras do Sul- PR, 24 de setembro  
de 2020.

---

**Engenheiro Civil Fabricio Balestrin**

**CREA/SC 108703-1**  
**SIAPE 1973025**



SERVIÇO PÚBLICO

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Av. Fernando Machado 108E, Centro, Chapecó-SC

(49)2049-3113 - [seobras@uffs.edu.br](mailto:seobras@uffs.edu.br)

## MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES

### PROJETO DE ESTRUTURAS METÁLICAS DA COBERTURA

**OBRA: CANTINA**

**ÁREA DE COBERTURA METÁLICA TOTAL: 211,26 m²**

**LOCALIZAÇÃO: Campus UFFS Laranjeiras do Sul - PR**

**BR -158, KM 405, ZONA RURAL, LARANJEIRAS DO  
SUL, PARANÁ - PR.**

**Responsável técnico: Engenheiro Civil Fabricio  
BalestrinCREA/SC: 108703-1/D**



## Sumário

1 Apresentação .....	3
2 Dados da Obra .....	3
3 Descrição dos Serviços Necessários.....	3
3.1 PROGRAMA DE NECESSIDADES .....	3
4 Serviços Iniciais .....	3
5 Projeto Básico de Estruturas Metálicas .....	4
5.1 COMPOSIÇÃO DO PROJETO BÁSICO .....	4
6 Alteração de Diretrizes do Projeto .....	4
6.1 DIMENSÕES E MEDIDAS .....	4
6.1.1 UNIDADES DE MEDIDAS .....	4
7 Materiais a serem Empregados .....	5
7.1 INTRODUÇÃO .....	5
7.1.1 AÇOS A SEREM UTILIZADOS .....	5
7.1.2 AÇOS ESTRUTURAIS E MATERIAIS DE LIGAÇÃO .....	5
7.1.2.1 AÇOS PARA PERFIS, BARRAS E CHAPAS .....	5
7.1.2.2 AÇOS FUNDIDOS E FORJADOS .....	5
7.1.2.3 PARAFUSOS, PORCAS E ARRUELAS ESTRUTURAIS.....	5
7.1.2.4 ELETRODOS, ARAMES E FLUXOS PARA SOLDAGEM .....	6
7.1.2.5 CONECTORES DE CISALHAMENTO .....	6
7.1.2.6 IDENTIFICAÇÃO.....	6
8 Especificações Técnicas .....	6
8.1 TELHAS METÁLICAS PARA COBRIMENTO E FECHAMENTO .....	7
8.1.1 ELEMENTOS METÁLICOS PARA ACABAMENTO.....	8
8.2 INSTALAÇÃO DE TELHAS E ELEMENTOS DE ACABAMENTO.....	10
9 Pintura Elementos Metálicos.....	13
9.1 COR PARA PINTURA DE ELEMENTOS METÁLICOS.....	14
10 Fabricação e Montagem de Estruturas Metálicas.....	14
10.1 DESENHOS DE FABRICAÇÃO .....	11
10.2 DESENHOS DE MONTAGEM .....	11
11 Infraestrutura, Serviços e Instalações Complementares.....	11
12 Orientações Soldagem Estruturas Metálicas.....	15
13 Observações Gerais Complementares.....	15
14 Recomendações Finais.....	16
15 Limpeza Final da Obra.....	17

## 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, em planta, possui área total a ser construída de 260,48 m<sup>2</sup>, compreendendo a fabricação, execução e instalação destas estruturas metálicas, em atendimento às diretrizes e necessidades ilustradas no projeto básico de estruturas metálicas para cobertura da obra cantina do campus da UFFS localizado no município de Laranjeiras do Sul/PR.

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 DADOS DA OBRA

**Nome da instalação:** Estruturas Metálicas p/ Cobertura de Edificação.

**Localização:** Cantina do campus da UFFS Laranjeiras do Sul.

**Coordenadas Estimadas: Latitude: -25.445761 e Longitude: -52.443084**

**Ocupação:** Educacional.

**Área Total:** Área de cobertura metálica a ser executada é de 260,37 m<sup>2</sup>.

**Responsável Técnico:**

*Projeto básico de estrutura metálica e orçamento:*

Eng. Civil Fabricio Balestrin SIAPE: 1973025

CREA/SC: 108703-1/D

## 3 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 compreende a fabricação, transporte e montagem.

### 3.1 PROGRAMA DE NECESSIDADES

Atualmente o projeto arquitetônico da edificação denominada Cantina 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 Realeza, estado do Paraná.

Neste caso é a execução de serviços de complementação da obra civil, dos quais compreende a fabricação, transporte e montagem destas estruturas metálicas e instalação de demais elementos.

Por fim, este memorial complementa as peças gráficas pertencentes ao projeto básico de estruturas metálicas atendendo a demanda de cobertura da edificação da Cantina.

## 4 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 e de fiscalização da SEO/UFFS. Esta reunião tem como objetivo esclarecimentos sobre o projeto básico e das etapas de fabricação e montagem e demais serviços previstos para estas estruturas metálicas.



## **5 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.

### **5.1 COMPOSIÇÃO DO PROJETO BÁSICO**

O nível de referência informado no projeto básico das estruturas metálicas da cobertura corresponde à altura do pé direito da tesoura metálica (banzo inferior) pertencente ao ambiente de depósito da edificação. O valor do nível de referência é de +3,12 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: plantas, elevações, vistas e cortes, perfis de dobra, detalhes construtivos, lista de materiais e demais esclarecimentos necessários à fabricação e montagem destas estruturas.

## **6 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 ou pela SEO/UFFS com autorização por escrito da mesma.

### **6.1 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.

#### **6.1.1 Unidades de medidas**

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

## **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 (fu) e ao escoamento (fy) 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.

##### **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:

A5.1; AWS A5.5; A5.17;

- A) Para eletrodos de aço doce, revestidos, para soldagem por arco elétrico: AWS
- B) Para eletrodos de aço de baixa liga, revestidos, para soldagem por arco elétrico:
- C) Para eletrodos nus de aço doce e fluxo, para soldagem por arco submerso: AWS
- 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;
- 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 deve 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 básico 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/UFS e a FISCALIZAÇÃO da UFS 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 Telhas Metálicas para 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.

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%), pré-pintada e pós-pintada, comercialmente chamada de 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 1031 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 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 1031 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/m<sup>3</sup>, 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 básico 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 Galvalume. O perfil é trapezoidal com altura 25, orientação transversal à estrutura do prédio e espessura da chapa da telha de 0,43 mm, conforme ABNT NBR 14514/2008. A largura da telha é de 1068 mm (útil 1025 mm). Somente a telha metálica trapezoidal (TM2) deverá ser pré-pintada e pós-pintada, ou seja, possuir pintura em uma face da telha, conforme cor especificada no item c, seção 9.1 deste memorial. A outra face da telha, bem como, as telhas metálicas trapezoidais (TM3 e TM4) deverá 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%), pré-pintada e pós-pintada, comercialmente chamada de Galvalume. O perfil é trapezoidal com altura 25, orientação transversal à estrutura do prédio e espessura da chapa da telha de 0,43 mm, conforme ABNT NBR 14514/2008. A largura da telha é de 1068 mm (útil 1025 mm). As telhas metálicas trapezoidais (TM5 e TM6) deverão possuir pintura em uma face da telha, conforme cor especificada no item c, seção 9.1 deste memorial. A outra face destas telhas 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.

### 8.1.1 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 Galvalume. A espessura da chapa metálica é de 0,43 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:

- A) Rufo chapéu liso (RF1): a face externa do rufo deverá possuir pintura conforme cor especificada no item c, seção 9.1 deste memorial. 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°, b/c=135°, conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas.



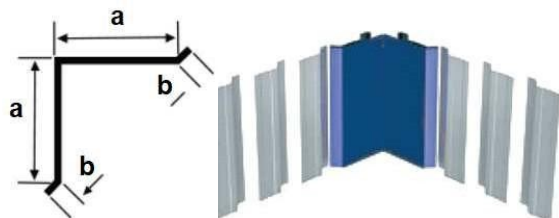
Referência Telhas Brasil (2019).

- B) Rufo canto externo liso dentado (RF2): a face externa do canto deverá possuir pintura na cor conforme especificada no item c, seção 9.1 deste memorial. 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.



Referência SEO/UFFS (2019).

- C) Rufo canto interno liso dentado (RF3): as duas faces do rufo deverão possuir 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.



Referência SEO/UFFS (2019).

- D) Rufo arremate liso dentado (RF4): as duas faces do rufo deverão possuir 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.



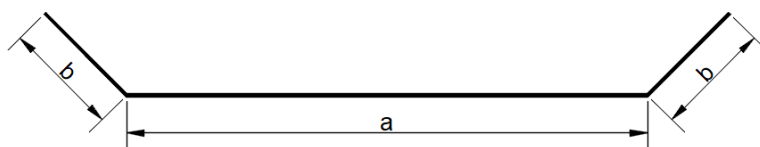
Referência Telhas Brasil (2019).

- E) Cumeeira lisa dentada (CM1): Somente a face externa da cumeeira deverá possuir pintura na cor conforme especificada no item d, seção 9.1 deste memorial. As dimensões de dobra são (mm):  $a=260$ ,  $b=40$ , ângulo  $\alpha$  = conforme projeto. A seção da cumeeira deverá ser constante. O desenvolvimento total do perfil da dobra desta cumeeira é 600 mm.



Referência Telhas Brasil (2019).

- F) Arremate para junção de forro (Arremate liso-dentado junção trapezoidal / arremate liso-dentado junção bandeja adaptado): Somente a face externa do arremate deverá possuir pintura na cor conforme especificada no item c, seção 9.1 deste memorial. 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.



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 e de policarbonato, além dos elementos de acabamento, serão feitos de aço de baixo carbono cimentado 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 hora e possuir arruela de vedação em borracha sintética EPDM (borracha de monômero de etileno-propileno-terpolimero (classe M)).

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

Referente às telhas e elementos de acabamento pré-pintados, deverá ser utilizado parafusos autoperfurantes com acabamento superficial pré-pintado de mesma cor da telha e/ou do elemento de acabamento. Nestes parafusos deverá haver processo de pré-pintura e de pós-pintura. Na pré-pintura a região do parafuso deve receber aplicação de Primer Epóxi seguida de pintura de acabamento através de sistema *Coil Coating*. Na pós-pintura deverá ser realizada através de pintura eletrostática, no qual é depositado poliéster em pó, na cor desejada, em camada micrométrica sobre a região do parafuso a pintura.



Referência Termovale (2019).

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

- Tipo de fixação telha termoacústica/terço metálica:
  - A) Telha metálica termoacústica trapezoidal TP40 x Terço 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.
- TP40.

- Tipo de fixação telha polycarbonato/telha termoacústica:

A) Telha polycarbonato trapezoidal TP40 x Telha metálica termoacústica trapezoidal

-Bitola: nº 1/4 (Ø6,3 mm).

-Nº de fios e comprimento por polegadas: 14x1.1/2”.

-Rosca: inteira.

-Cabeça chave: 5/16”.

-Ponta: nº 4.

-Acabamento: Ruspert mínimo de 1.000 hrs.

- 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.

- 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.

- 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.

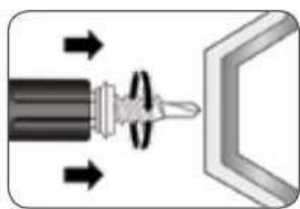


Deverá ser realizado o ajuste inicial da parafusadeira antes da utilização para assegurar que a fixação seja realizada de forma eficiente.

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

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

#### Telha/telha



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

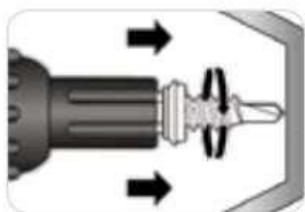


Mantenha a rotação até atravessar as telhas.



Concluindo a fixação.

#### Telha/terça



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

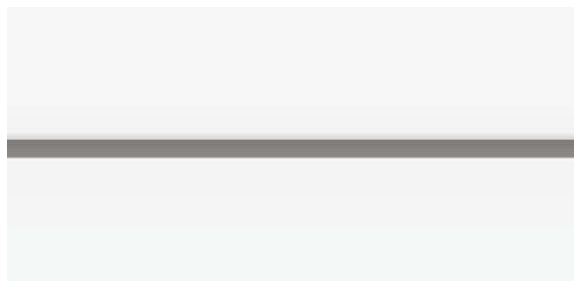


Mantenha a rotação até atravessar a telha e a estrutura.



Concluindo a fixação.

- 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:



- 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.

- 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 na folha de desenho nº8, disponível no projeto básico de estruturas metálicas. Portanto, cada telha deverá possuir no mínimo 02 (dois) parafusos para cada terça metálica.
- 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 1.000 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
- 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 na folha nº7, disponível 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.
- Não serão aceitas saliências, rebarbas, materiais forjados ou soluções paliativas na instalação de telhas e/ou elementos de acabamentos através de parafusos.

## 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 COR PARA PINTURA DE ELEMENTOS METÁLICOS

A cor especificadas e válidas somente para a pintura das estruturas metálicas é verde, código RO G105 B62, padrão UFFS. Casos omissos de cores deverão ser solicitados para a FISCALIZAÇÃO e projetistas da SEO/UFFS.



Referência Manual de Identidade Visual UFFS (2017).

## 10. FABRICAÇÃO E MONTAGEM DE ESTRUTURAS METÁLICAS

As obras executadas com estrutura de aço devem obedecer as diretrizes do projeto básico 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 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 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 excessivas.

### 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 muque, 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 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 maseamento e pintura.
- Poderá, a critério da FISCALIZAÇÃO 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 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 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 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 espias (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 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 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 (cola PU), tipo Veda Calha ou Sikaflex.
- 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 ser comunicadas a FISCALIZAÇÃO e posteriormente executada à custas da CONTRATADA.
- Caso o projeto não contemple algum tipo de instalação no projeto ou memorial, deverá ser comunicada a FISCALIZAÇÃO e posteriormente, mediante autorização por escrito da FISCALIZAÇÃO, 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 marcas que não foram contempladas neste memorial ou nos projetos deverão ser indicadas pela FISCALIZAÇÃO 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.

## **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.

Realeza, 04 de Novembro de 2020.

---

Eng. Civil Fabricio Balestrin – SIAPE 1973025 CREA/SC 108703-1/D



---

*Emitido em 11/11/2020*

**MEMORIAL DESCRITIVO DE EXECUÇÃO DE OBRA Nº 2/2020 - ADM - RE (10.17.08.09.04)**

**(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)**

*(Assinado digitalmente em 11/11/2020 21:16 )*

**FABRICIO BALESTRIN**

*CHEFE - TITULAR*

*CHEFE DE UNIDADE*

*ASSINFR - RE (10.17.08.09.01.05.06)*

*Matrícula: 1973025*

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.uffs.edu.br/documentos/> informando seu número: **2**, ano: **2020**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO DE EXECUÇÃO DE OBRA**, data de emissão: **11/11/2020** e o código de verificação: **61829b9594**



Projeto:

## Cantina Externa

### Dimensões da estrutura

#### Zona:

interna

Área de exposição equivalente  $A_D$  [m<sup>2</sup>]

1747

### Influências ambientais

Localização ( $C_D$ ):

Estrutura cercada por objetos maiores

Frequência de descarga para terra  $N_G$  [1/km<sup>2</sup>/ano]:

10,42929214

Tipo de solo:

Mármore, Cerâmico

Tipo de estrutura:

Locais onde falhas de sistemas internos não causam perdas de vidas humanas

Risco de incêndio ( $r_i$ ):

Incêndio Normal

Perigo especial ( $h_z$ ):

Sem perigo especial

Número de pessoas na zona:

80

Serviços conectados:

Largura da blindagem ou distância entre as descidas  $w_1$  [m]

15

Largura da blindagem ou distância entre as descidas  $w_2$  [m]

15

### Medidas de proteção

Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA):

Classe do SPDA III

Meios para restringir as consequências de incêndio ( $r_p$ ):

Sem proteção

Contra tensão de toque ou passo na estrutura ( $P_{TA}$ ):

Nenhuma medida de proteção

Contra tensão de toque ou passo na linha ( $P_{TA}$ ):

Nenhuma medida de proteção

### Atributos da linha conectada:

#### Linha de energia

Fator ambiental da linha:

Urbano

Fiação interna:

Não blindado- precaução para evitar grandes laços

Tensão suportável de impulso atmosférico no sistema [kV]

1kV

Dispositivo de proteção contra Surto DPS ( $P_{SPD}$ ):

I

Modo de instalação da linha ( $C_l$ ):

Enterrado

#### Linha de telecomunicação

Fator ambiental da linha:

Nenhuma linha externa

Fiação interna:

Nenhuma linha externa

Tensão suportável de impulso atmosférico no sistema [kV]

Nenhuma linha externa

Dispositivo de proteção contra Surto DPS ( $P_{SPD}$ ):

Nenhuma linha externa

Modo de instalação da linha ( $C_l$ ):

Nenhuma linha externa

### Resultado

Perda de vida humana  $R_1$

2,5687E-08

Avaliação de risco:

tolerável

Perda de serviço público  $R_2$

3,5945E-04

Avaliação de risco:

tolerável

Perda de herança cultural  $R_3$

0,0000E+00

Avaliação de risco:

tolerável

Perda econômica  $R_4$

6,8245E-09

Avaliação de risco:

tolerável

Projeto avaliado por:	Silvio Antonio Teston
Data da avaliação:	05/11/2020

Total:

<b>Perda de vida humana <math>R_1</math></b>	2,5687E-08
<b>Perda de serviço público <math>R_2</math></b>	3,5945E-04
<b>Perda de herança cultural <math>R_3</math></b>	0,0000E+00
<b>Perda econômica <math>R_4</math></b>	6,8245E-09

---

# PROJETO DE SPDA

## Cantina Externa

---

### MEMORIAL DESCRITIVO

**Proprietária:**

Universidade Federal da Fronteira Sul  
CNPJ: 11.234.780/0001-50  
Av. Fernando Machado, 108 E – Chapecó-SC

**Responsável Técnico:**

Eng. Eletric. Silvio Antonio Teston  
CREA/SC: 094939-8

5 de novembro de 2020

## Conteúdo

<b>1</b>	<b>DADOS DA OBRA</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>3</b>
2.1	Relação de Plantas e Documentos . . . . .	4
<b>3</b>	<b>SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS</b>	<b>4</b>
3.1	Subsistema de Captação . . . . .	5
3.2	Subsistema de Descida . . . . .	5
3.3	Subsistema de Aterramento . . . . .	5
3.4	Equipotencialização . . . . .	6
3.5	Inspeções Periódicas . . . . .	6
<b>4</b>	<b>COMISSIONAMENTO DAS INSTALAÇÕES</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>8</b>

## **1 DADOS DA OBRA**

OBRA: Cantina Externa.

PROPRIETÁRIO: Universidade Federal da Fronteira Sul.

LOCAL DA OBRA: Rodovia BR 158 - Km 405, Laranjeiras do Sul-PR.

CLASSE SPDA: III.

NÚMERO DE DESCIDAS: 4.

## 2 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 Cantina Externa.

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, uma vez que há elementos embutidos em vigas, pilares e fundações, entre outras interferências.

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 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 serem de difícil acesso.

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

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.

## **2.1 Relação de Plantas e Documentos**

- Memorial Descritivo - Este memorial;
- Análise de Risco;
- ART - Anotação de Responsabilidade Técnica registrada junto ao CREA-SC;
- SPDA-01/01 – Planta 01/01. Planta do SPDA e detalhes construtivos.

## **3 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOS-FÉRICAS**

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 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.

De forma a evitar erros de execução propõe-se a inclusão de um vergalhão de 10 mm em aço maciço galvanizado a quente exclusivo para o SPDA. Esse vergalhão é também conhecido como *re-bar*. Cada conexão e emenda desse vergalhão deve ser realizada com três clips, conforme Detalhes C, D e E da planta SPDA 01/01. 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.

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 informações sobre as 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 às pessoas, entretanto a sua utilização estabelece uma considerável redução dos riscos.

### **3.1 Sistema de Captação**

A estrutura metálica da cobertura é utilizada como elemento natural de captação. Nesse sentido, as telhas de *aluzinc* não estão protegidas e, como fazem parte da captação natural, podem ser perfuradas, caso a edificação seja atingida por raio, e provocar infiltração na edificação. Avaliou-se que o risco desse problema acontecer é pequeno e os impactos financeiros decorrentes não são significativos. As estruturas metálicas da cobertura são os elementos naturais de captação.

Todas as partes metálicas da cobertura devem estar firmemente conectadas através de parafusos ou solda.

### **3.2 Sistema de Descida**

Os condutores de descida são vergalhões adicionados à armadura metálica do pilar. Na parte superior são conectados à estrutura metálica da cobertura conforme os Detalhes I e H da prancha SPDA 01/01. 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-01/01 apresentam as formas de amarração e emenda.

### **3.3 Sistema de Aterramento**

O eletrodo de aterramento fica embutido nas fundações e nas vigas baldrame conforme planta SPDA 01/01.

Uma conexão entre o eletrodo de aterramento e o BEP do QDG deve ser realizada



utilizando-se cabo de cobre nu 50 mm<sup>2</sup>. 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 apresenta uma forma de se realizar essa conexão.

### **3.4 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. A central de gás GLP da Cantina Externa deve ser equipotencializada conforme Detalhe L da prancha SPDA 01/01. Em caso de utilização de central de GLP compartilhada com outra edificação próxima, interligar os eletrodos de aterramento das edificações com cabo de cobre 50 mm<sup>2</sup>. Ou, caso exista outro eletrodo de aterramento a menos de 20 m da Cantina Externa, também interligar esses eletrodos.

### **3.5 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  $0,2\Omega$ .

## 4 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 projetos e documentos da obra.

## 5 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.

Chapecó-SC, 5 de novembro de 2020.

---

**Proprietária:**

Universidade Federal da Fronteira Sul

CNPJ: 11.234.780/0001-50

---

**Responsável Técnico:**

Eng. Eletric. Silvio Antonio Teston

CREA/SC: 094939-8

Projeto:

## Cantina Externa

### Dimensões da estrutura

Zona:

interna

Área de exposição equivalente  $A_D$  [m<sup>2</sup>]

1747

### Influências ambientais

Localização ( $C_D$ ):

Estrutura cercada por objetos maiores

Frequência de descarga para terra  $N_G$  [1/km<sup>2</sup>/ano]:

10,42929214

Tipo de solo:

Mármore, Cerâmico

Tipo de estrutura:

Locais onde falhas de sistemas internos não causam perdas de vidas humanas

Risco de incêndio ( $r_i$ ):

Incêndio Normal

Perigo especial ( $h_z$ ):

Sem perigo especial

Número de pessoas na zona:

80

Serviços conectados:

Largura da blindagem ou distância entre as descidas  $w_1$  [m]

15

Largura da blindagem ou distância entre as descidas  $w_2$  [m]

15

### Medidas de proteção

Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA):

Classe do SPDA III

Meios para restringir as consequências de incêndio ( $r_p$ ):

Sem proteção

Contra tensão de toque ou passo na estrutura ( $P_{TA}$ ):

Nenhuma medida de proteção

Contra tensão de toque ou passo na linha ( $P_{TA}$ ):

Nenhuma medida de proteção

### Atributos da linha conectada:

#### Linha de energia

Fator ambiental da linha:

Urbano

Fiação interna:

Não blindado- precaução para evitar grandes laços

Tensão suportável de impulso atmosférico no sistema [kV]

1kV

Dispositivo de proteção contra Surto DPS ( $P_{SPD}$ ):

I

Modo de instalação da linha ( $C_l$ ):

Enterrado

#### Linha de telecomunicação

Fator ambiental da linha:

Nenhuma linha externa

Fiação interna:

Nenhuma linha externa

Tensão suportável de impulso atmosférico no sistema [kV]

Nenhuma linha externa

Dispositivo de proteção contra Surto DPS ( $P_{SPD}$ ):

Nenhuma linha externa

Modo de instalação da linha ( $C_l$ ):

Nenhuma linha externa

### Resultado

Perda de vida humana  $R_1$

2,5687E-08

Avaliação de risco:

tolerável

Perda de serviço público  $R_2$

3,5945E-04

Avaliação de risco:

tolerável

Perda de herança cultural  $R_3$

0,0000E+00

Avaliação de risco:

tolerável

Perda econômica  $R_4$

6,8245E-09

Avaliação de risco:

tolerável

Projeto avaliado por:	Silvio Antonio Teston
Data da avaliação:	05/11/2020

Total:

<b>Perda de vida humana <math>R_1</math></b>	2,5687E-08
<b>Perda de serviço público <math>R_2</math></b>	3,5945E-04
<b>Perda de herança cultural <math>R_3</math></b>	0,0000E+00
<b>Perda econômica <math>R_4</math></b>	6,8245E-09



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Av. Fernando Machado 108E, Centro, Chapecó-SC

(49)2049-3113 - [seobras@uffs.edu.br](mailto:seobras@uffs.edu.br)

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**  
**INFRAESTRUTURA DE REDE ÓPTICA E CABEAMENTO ESTRUTURADO**

OBRA: **EDIFICAÇÃO CANTINA**

ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL: **211,26 m<sup>2</sup>**

ÁREA EXTERNA DE INTERVENÇÃO: **267,84 m<sup>2</sup>**

LOCALIZAÇÃO: **Campus UFFS Laranjeiras do Sul - PR**

Rodovia BR 158 - Km 405

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **Eng. Eletricista Silvio Antonio Teston**

**CREA-SC: 094939-8**



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

# ÍNDICE

<b>1 APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>3</b>
<b>2 RELAÇÃO DE DOCUMENTOS.....</b>	<b>3</b>
<b>3 NORMAS APLICÁVEIS.....</b>	<b>4</b>
<b>4 CABEAMENTO ESTRUTURADO.....</b>	<b>4</b>
4.1 RACKS DE REDE E ITENS.....	5
4.1.1 <i>Patch panel</i> carregado Cat.6 24 portas – ROHS.....	6
4.1.2 Paineis de fechamento 1U.....	7
4.1.3 Guia de cabos horizontal fechado 1U.....	7
4.2 CALHAS E CONDUTOS.....	8
4.2.1 Eletrodutos.....	8
4.2.2 Dutos subterrâneos.....	9
4.2.3 Eletrocalhas e perfilados.....	9
4.3 CABEAMENTO METÁLICO.....	10
4.3.1 Cabo U/UTP Cat. 6 LSZH VM 23 AWG ROHS.....	10
4.3.2 Pontos de rede.....	12
4.3.3 Certificação de pontos de rede.....	13
<b>5 INFRAESTRUTURA ÓPTICA.....</b>	<b>13</b>
5.1 DISTRIBUIDOR ÓPTICO INTERNO.....	14
5.1.1 Bandeja de emenda óptica.....	14
5.1.2 Extensão óptica conectorizada LC-upc.....	15
5.1.3 Caixa de emenda óptica.....	16
5.1.4 Conversor de fibra monomodo.....	17
5.1.5 Roseta óptica.....	17
5.2 CABEAMENTO ÓPTICO.....	18
5.2.1 Cabo de fibra óptica subterrâneo.....	18
5.2.2 Cabo de fibra óptica autossustentado.....	18
5.2.3 Cordão óptico SM LC-UPC/ LC-UPC e SC-UPC/SC-UPC.....	19
5.2.4 Extensão óptica conectorizada LC-UPC e SC-UPC.....	20
5.2.5 Certificação de canais ópticos.....	20
5.3 FERRAGENS DE SUSTENTAÇÃO DO CABO ÓPTICO.....	21
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>21</b>



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

### 1 APRESENTAÇÃO

Este projeto tem a finalidade de dimensionar e especificar todos os materiais e componentes necessários para a execução das instalações telecomunicações e sistema de alarme e intrusão, referentes à Cantina Externa do *campus* Laranjeiras do Sul/PR, necessários para o pleno funcionamento dos setores administrativos a serem instalados.

Este projeto foi elaborado pela Secretaria Especial de Obras, atendendo às necessidades estabelecidas pela Reitoria, *campus* Laranjeiras do Sul da UFFS e em conformidade com projeto arquitetônico. Antes de iniciar a obra, a empresa contratada para a execução deverá ler atentamente este memorial esclarecendo antecipadamente quaisquer dúvidas que possam ocorrer.

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.

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 elétrico, como: cabos, eletrodutos, eletrocalhas, condutores, *patch panels*, *patch cords*, *racks*, *keystones*, entre outros. Esse encarte técnico deverá ser entregue à fiscalização em meio físico ou mídia eletrônica para análise e aprovação. Após a aprovação a executora estará apta a iniciar o processo de compra e instalação dos elementos na obra.

### 2 RELAÇÃO DE DOCUMENTOS

Fazem parte deste projeto os seguintes documentos:

- Anotação de Responsabilidade Técnica - ART;
- Memorial descritivo e de especificações;
- Pranchas:
  - 01/02 – Infraestrutura óptica;
  - 02/02 – Cabeamento predial e diagrama de rack.

### 3 NORMAS APLICÁVEIS

- NBR 14565:2013 – Cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais;





## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

- TIA/EIA 568-C.0 – Generic Telecommunications Cabling for Customer premises;
- TIA/EIA 568-C.1 – Commercial Building Telecommunications Cabling Standard;
- TIA/EIA 568-C.2 – Balanced Twisted-Pair;
- TIA/EIA 568-C.3 – Optical Fiber Cabling Components Standard;
- TIA/EIA 569-B – Commercial Building. Standard for Telecom Pathways and Spaces;
- TIA/EIA 570-B – Residential Telecommunications Infrastructure Standard;
- ITU-T G.652 – Characteristics of a single-mode optical fibre and cable;
- TIA/EIA 607 – B – Commercial Building Grounding for Telecommunications;
- TIA/EIA 1005 – Telecommunications Infrastructure Standard for Industrial Premises;
- TIA 942 – Telecommunications Infrastructure Standard for Data Center;
- TIA/EIA TBS-67– Especificação de Desempenho de Transmissão para Testes em Campo de Sistemas de Cabemento de Par Trançado Não Blindado

### 4 CABEAMENTO ESTRUTURADO

Serão apresentados aqui os materiais, instalações e procedimentos necessários para implantação da infraestrutura necessária para rede de dados e telefonia utilizada na área em questão. Durante a execução da obra deverá acompanhar cópia deste projeto, e em caso de dúvidas, deverá ser consultada a fiscalização da obra e o responsável técnico. Todas as alterações que forem necessárias ou ocorrerem durante a obra deverão ser anotadas em tinta vermelha e repassadas a projetista para atualização dos desenhos, projeto e revisão dos cálculos.

#### 4.1 RACKS DE REDE E ITENS

Os *racks* utilizados na obra estão especificados em projeto e devem atender as seguintes generalidades: Devem atender especificações ANSI/EIA RS-310-D, IEC 297-2, D/N41494 partes 1 e 7, todos com grau de proteção IP20. Construído Estrutura em aço com 1,50 mm e terminais de aterramento; Porta frontal reversível em vidro temperado, com ângulo de abertura de 220° e fechadura tipo cilindro;

A porta traseira reversível deve ser em aço ângulo de abertura de 220° e fechadura tipo cilindro; Laterais em aço, com fecho rápido; Planos (frontal e traseiro) com numeração de Us; Entrada e saída de cabos pelo teto ou pela base; Teto com preparação para instalação de ventiladores. Deve acompanhar o conjunto quatro pés niveladores; Pintura pó em micro epóxi na cor preta RAL 9004.



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL



Fig. 1: Rack 5U. Fonte: Onyx Security

A organização dos cabos entrantes nos *patch panels*, onde os primeiros 12/24 cabos devem entrar ao lado direito e os 12/24 restantes do lado esquerdo, evitando grandes concentrações de cabo de um único lado. Os *patch cords* entre os *patch panels* e os equipamentos também devem seguir o mesmo padrão com amarração dos cabos na frente dos equipamentos com velcros.



Fig. 2: Detalhe da organização de cabos UTP no rack já conectorizados.

Quanto à organização dos *racks* deverá ser fornecido a UFFS o mapeamento dos pontos nas respectivas portas dos equipamentos onde todos os *patch cords* deverão ser identificados com etiquetas próprias. É recomendado deixar a sobra de cabos para manutenção nos *racks*, *brackets* e de pelo menos 3,0 m para movimentação do *rack* e manutenção.



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

### 4.1.1 *Patch panel* carregado Cat.6 24 portas – ROHS

Deve exceder os limites estabelecidos nas normas para CAT.6/Classe E, Performance do canal garantida para até 4 conexões em canais de até 100 metros; Suporte a IEEE 802.3, 1000 BASE T, 1000 BASE TX, EIA/TIA-854, ANSI-EIA/TIA-862, ATM, Vídeo, Sistemas de Automação Predial, 10G-BASE-T (TSB-155) todos os protocolos LAN anteriores; Apresenta largura de 19", conforme requisitos da norma EIA/ECA-310E;

Conector com IDC em ângulo de 45°; o Compatível com RJ-11; Módulos de 6 portas. Fornecido com porta-etiquetas em acrílico para identificação das portas. Possibilidade de Crimpagem T568A ou T568B; Garantia de ZERO BIT ERROR em *Fast* e Gigabit Ethernet. Fornecido com guia traseiro que permite a fixação individual dos cabos. Deve estar em produto está em conformidade com a Diretiva Europeia RoHS.

Acessórios inclusos: Parafuso de fixação, ícones azul e vermelho, porta-etiquetas em acrílico, braçadeira plástica, capa protetora para os contatos IDC, guia traseira que permite a fixação individual dos cabos.

Compreende a instalação de Painel modular para terminação do cabeamento horizontal de alta densidade, com 24/48 portas, 8P8C, tipo RJ45 e terminação IDC padrão 110. Deverão ser conectados condutores de 22-26 AWG nas categorias 6 e respeitando o padrão ANSI/TIA/EIA-568-C.2.



Fig. 3: Exemplo de execução de conectorização no *patch panel*.

Os cabos na parte traseira do *patch panels* devem ser instalados 12/24 de um lado e 12/24 do outro a fim de evitar uma alta densidade de cabos de um único lado. A instalação se dará



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

sempre que não houver portas disponíveis nos *patch panels* e ou em futuras instalações e devem ser terminados com ferramentas próprias a conectorização. Evitar destorcer os pares com comprimento maior que 13 mm.

### 4.1.2 Painel de fechamento 1U

Acabamento em pintura epóxi de alta resistência a riscos na cor preta. Produto resistente e protegido contra corrosão, para as condições especificadas de uso em ambientes internos (TIA/EIA-569C). Apresenta largura de 19", conforme requisitos da norma TIA/EIA-310E. Construído em aço SAE1020. Fornecido na cor Preto - RAL 9005 pintado com epóxi pó de alta resistência a riscos. Deve estar em produto está em conformidade com a Diretiva Europeia RoHS.

### 4.1.3 Guia de cabos horizontal fechado 1U

Deve ser resistente e protegido contra corrosão, para as condições especificadas de uso em ambientes internos (ANSI/TIA-569).



Fig. 4: Guia de cabos com tampa 1U. Fonte: Furukawa.

Apresenta largura de 19", conforme requisitos da norma EIA/ECA-310E. Possuir tampa metálica removível. Produto desenvolvido para alta densidade.

Permitir acomodar 24 cabos Cat.6. Deve ser confeccionado em aço SAE1020. Deve estar em produto está em conformidade com a Diretiva Europeia RoHS.

## 4.2 CALHAS E CONDUTOS

O presente tópico tem como objetivo descrever aspectos dos relacionados aos condutos em geral, bem como detalhes na instalação.



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

### 4.2.1 Eletrodutos

Todos os eletrodutos a serem utilizados nas instalações deverão ser do tipo rígido, rosqueável ou de encaixe, antichama de acordo com a ABNT NBR 15465:2007 - Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho. Deverão ser firmemente fixados através de abraçadeiras adequadas. As conexões e derivações entre eletrodutos e caixas de equipamentos ou passagem deverão ser feitas utilizando-se somente os acessórios adequados. O diâmetro mínimo dos eletrodutos deverá ser de 1" (uma polegada).

As conexões dos eletrodutos com as eletrocalhas poderão ser feitas através de furações de acordo com o diâmetro do eletroduto, desde que não prejudiquem o espaço interno e se tenha o cuidado de eliminar as rebarbas.

Quando a instalação for aparente deverão ser utilizados somente eletrodutos na cor cinza e fixados através de abraçadeiras da mesma cor, também de PVC.

### 4.2.2 Dutos subterrâneos

As tubulações projetadas são de eletroduto de PEAD corrugado 3". Considerando a expansão da UFFS em alguns trechos foi projetado a instalação eletrodutos adicionais, os quais não serão utilizados nesta etapa da obra e devem ser mantidos com as extremidades tampadas. As tubulações de redes ópticas e de telefonia serão designadas exclusivamente para a instalação de cabeamento de transmissão de dados, não sendo permitido seu compartilhamento com outros sistemas.



Fig. 5: Eletroduto corrugado PEAD.



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Também são utilizados eletrodutos em aço galvanizado em derivações e trechos subterrâneos, conforme especificado em planta.

### **4.2.3 Eletrocalhas e perfilados**

Todas as eletrocalhas previstas neste projeto têm as dimensões de 50x50mm do tipo perfurada e pintadas na cor branca. Todos os perfilados são de 38x38mm, chapa #18, pintados, lisos. Serão instaladas utilizando-se exclusivamente os acessórios apropriados e recomendados pelos fabricantes e que constam no projeto e orçamento, tais como, suspensão para tirante, tirantes rosqueados, ganchos, curvas, flanges, etc. Todas as eletrocalhas deverão ser fabricadas com chapas de aço #18 MSG.

As eletrocalhas devem vir pintadas de fábrica.

Nas emendas, conexões e derivações deverão ser utilizados exclusivamente parafusos do tipo “cabeça de lentilha” autotravante, porcas e arruelas lisas e de pressão, tendo sempre o cuidado de deixar as pontas dos parafusos para o lado de fora da eletrocalha.

Para a fixação das peças de sustentação, na estrutura do teto, deverão ser utilizados buchas e parafusos adequados para o peso a ser sustentado. Quando a fixação for feita em lajes deve-se certificar que seja ultrapassada a camada de reboco, quando este existir.

Todas as eletrocalhas deverão ter acabamento que impeça danos aos condutores durante o seu lançamento, preferencialmente com abas dobradas.

Os caminhos apresentados para as eletrocalhas poderão sofrer alterações diante de obstáculos que possam surgir durante a execução da obra, neste caso deverão ser discutidas as alternativas com a fiscalização da obra.

## **4.3 CABEAMENTO METÁLICO**

### **4.3.1 Cabo U/UTP Cat. 6 LSZH VM 23 AWG ROHS**

O sistema de cabeamento primário e secundário é constituído primordialmente por cabos U/UTP Cat. 6 LSZH VM 23 AWG ROHS. com aplicabilidade em sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 Categoria 6, para cabeamento primário e secundário entre os painéis de distribuição (*Patch Panels*) ou conectores nas áreas de trabalho, em sistemas que requeiram grande margem de segurança sobre as especificações normalizadas para garantia de suporte as aplicações futuras.



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Possuir certificado de performance elétrica UL LISTED ou ETL LISTED, conforme especificações da norma ANSI/TIA/EIA-568-C.2 CATEGORIA 6 e ISO/IEC 11801 bem como certificado para flamabilidade UL LISTED ou ETL LISTED LSZH conforme UL.

O cabo utilizado deverá possuir certificação Anatel impressa na capa. O produto deve cumprir com os requisitos quanto a taxa máxima de compostos que não agredam ao meio ambiente conforme a norma RoHS.

Possuir impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, e sistema de rastreabilidade que permita identificar a data de fabricação dos cabos. Ser composto por condutores de cobre sólido. Capa externa em PVC não propagante à chama, com possibilidade de fornecimento nas cores azul, amarelo, preto, verde, branco, bege, marrom, laranja, vermelha ou cinza.

Impedância característica de 100(Ohms). Deverá ser apresentado através de catálogos, testes das principais características elétricas em transmissões de altas velocidades (valores típicos) de ATENUAÇÃO (dB/100m), NEXT (dB), PSNEXT(dB), RL(dB), ACR(dB), para frequências de 100, 200, 350 e 550Mhz.

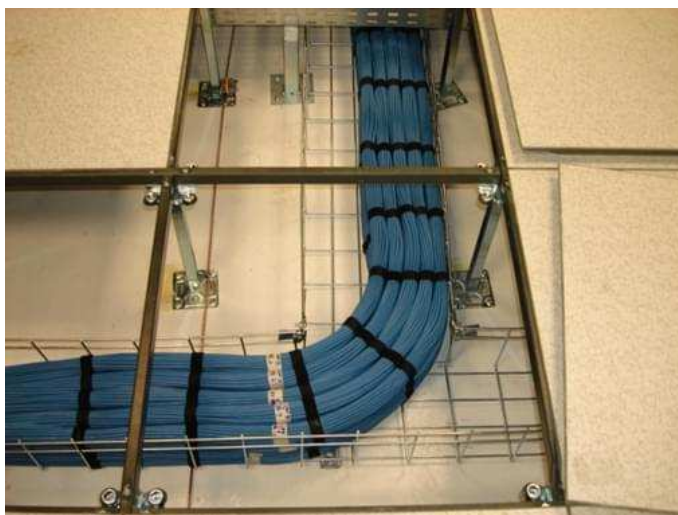


Fig. 6: Detalhe da organização de cabos UTP em leito.

O lançamento de cabos UTP compreende o fornecimento e lançamento do cabo UTP via tubulação, canaletas, leitos e/ou eletrocalhas. Quando da execução dos serviços a equipe deverá possuir certificação do fabricante do produto com objetivo da preservação das garantias. O comprimento máximo permitido para cabos UTP é de 90 metros. Cabo de par trançado com 4 pares, constituído por fios sólidos bitola de 23 AWG e impedância nominal de 100 ohms. A





## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

especificação mínima de desempenho para esse cabo deverá ser compatível com a TIA/EIA 568-C.1 Categoria 6. Nas pontas terminais deverá ser usado conectores RJ45 próprios, em caixas apropriadas de acordo com o material utilizado (Canaleta PVC e/ou eletrodutos aparentes ou não). Todos os pontos metálicos do cabeamento estruturado deverão possuir terminação em *patch panel* CAT6. O ponto de acesso do usuário deverá terminar em 1 conector do tipo RJ45 fêmea. Todos os pontos deverão estar devidamente certificados, seguindo especificações de certificação deste documento.

Os cabos UTP não deve ser lançado em infraestrutura que apresentem arestas vivas que possam provocar danos. A superfície arredondada dos parafusos deve estar voltada para o interior da eletrocalha.

Todos os pontos de dados deverão acompanhar *patch cords* (*rack* e usuário). Todos os pontos deverão ter todos os elementos devidamente identificados, conforme especificação deste documento. O lançamento de cabos metálicos deverá respeitar agrupamento em grupos de 24 cabos sequenciais, correspondentes ao preenchimento de cada *patch panel*. Os feixes de cabos serão formados a partir da chegada destes à eletrocalha principal. Deve-se planejar o lançamento a fim de não haver cruzamento de cabos dentro das eletrocalha.

### 4.3.2 Pontos de rede

Os pontos de rede serão instalados em condutes aparentes de PVC, posicionados conforme a simbologia indicada em prancha. Ref. GIGALAN PREMIUM CAT.6.

O padrão de identificação obrigatório, em concordância com a norma TIA/EIA 606. Esta identificação é válida para qualquer componente do sistema, independente do meio físico. A identificação sempre conterà no máximo treze caracteres alfanuméricos. Esses treze caracteres são divididos em subgrupos que variam de acordo com as funções propostas. As etiquetas de identificação a serem instaladas junto aos componentes deverão ser legíveis (executadas em impressora), duradouras (não descolar ou desprender facilmente) e práticas (facilitar a manutenção).





## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL



Fig. 7: Ponto de rede x2 devidamente identificado.

### 4.3.3 Certificação de pontos de rede

Compreende na certificação do cabeamento com um conjunto de testes que garanta o desempenho do sistema para a transmissão em determinadas velocidades sob normatização ISO/IEC 11801.

- Inspeção Visual.
- Testes de 100% dos segmentos de cabos devendo ser adotando os seguintes parâmetros:
  - Comprimento do Cabo
  - Atenuação
  - Paradiafonia
  - Impedância característica
  - Resistência do cabo
  - NEXT - *Near End CrossTalk*
  - EL-FEXT - *Equal Level Far End Crosstalk*
  - ACR - *Attenuation-to-Crosstalk Ratio*

A certificação de 100% dos segmentos deve estar em conformidade com as normas para a Categoria 6. A certificação deverá ser executada preferencialmente na modalidade link permanente. Ao final da certificação deve ser entregue relatório da certificação para cada ponto/segmento testado, constando o resultado do teste para cada parâmetro indicado.

O equipamento de certificação utilizado deverá ser compatível com a categoria do sistema de cabeamento estruturado e calibrado por laboratório certificado pelo INMETRO. Junto ao



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

relatório de certificação deverá ser anexado o atestado de calibração atualizado (com data de expedição inferior a 1 ano).

### 5 INFRAESTRUTURA ÓPTICA

Faz parte do presente projeto um trecho de rede de fibra óptica aérea, instalada em postes. A rede iniciará na infraestrutura de rede óptica existente, caixa EO-CL-05 próxima ao RU. Utilizará o posteamento da rede elétrica existente para chegar até as proximidades da ETE, onde deve ser instalada a caixa EO-CL-06. Dessa caixa derivam 2F para atendimento da ETE. O cabo óptico deverá ser suspenso por suportes dielétricos e ancorado em terminações e curvas com mais de 10°. A rede óptica deverá ser ancorada a altura de aproximadamente 5,5 m nos postes e não poderá, em seu ponto mais baixo, ficar a menos de 5,0 m do solo.

#### 5.1 DISTRIBUIDOR ÓPTICO INTERNO

Bandeja metálica para fibra óptica para até 48 posições com conectores LC, SC, MT-RJ, ST ou FC, para utilização em sistemas de fusão utilizando bandejas de emenda ou pré-conectorizado com saída de cordões angulada em *racks* ou *brackets* 19". Permitir a configuração híbrida de conectores ópticos. Apresentar gaveta deslizante que facilita a instalação dos cabos ópticos e das extensões ópticas. Apresentar painel frontal articulável permitindo maior facilidade nas manobras e gerenciamento dos cordões ópticos. Possuir guia de fibras que proporciona raios de curvatura adequados e ótima performance da fibra óptica. O produto deve ser resistente e protegido contra corrosão, para as condições especificadas de uso em ambientes internos (ANSI/TIA-569). Possuir dois acessos laterais e dois acessos traseiros, para cabos ópticos com diferentes diâmetros, todos com sistema de fixação do cabo e ancoragem do elemento de tração. Modelo de referência: Furukawa A270.



Figura 8: Exemplo de distribuidor interno óptico.



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

### 5.1.1 Bandeja de emenda óptica.

Conjunto de acessórios para acomodar as fusões ópticas dentro dos DIOs, composto por bandejas de emenda, filme plástico protetor, parafuso de fixação, protetores de emenda e braçadeiras plásticas de fixação dos cabos. Disponíveis em kits para configurações de 12, 24, 36 e 48 fibras ópticas. Podem ser abertas para ambos os lados e devem ser utilizados protetores de emenda de 40 mm. (Os protetores adequados já são fornecidos com a bandeja). Possui etiqueta para identificação das fibras.

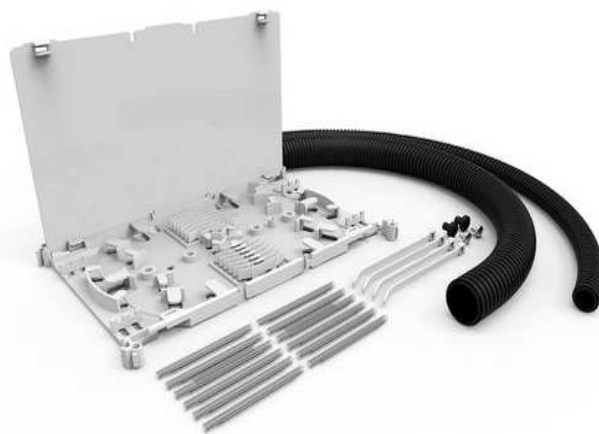


Fig. 9: Exemplo de bandeja de emenda óptica.

Recomendada para utilização interna em distribuidores internos ópticos para utilização com fusão. Cada bandeja deve permitir acomodação até 12 fusões e é possibilitar empilhamento de bandejas de emendas. Deve ter capacidade para 12, 24, 36 ou 48 fusões, expansível por meio de empilhamento das bandejas. Confeccionadas em material plástico; Permitir um raio de curvatura mínimo de 30 mm para acomodação das fibras e fusões. Possui fixadores de proteção de emendas removíveis para instalação de *splitters* ópticos. A bandeja deve possuir travas que permitam seu empilhamento, e podem ser abertas para qualquer um dos lados, conferindo flexibilidade ao sistema de fusão *Ordenal* cambiável, permitindo a acomodação de emendas por fusão, emendas mecânicas, *splitters* e etc. Permitir a acomodação da reserva técnica de fibra.

### 5.1.2 Extensão óptica conectorizada LC-upc

Extensão óptica conectorizada (*pigtail* e acoplador) SM LC-UPC LWP (G.652D), recomendada para uso interno na função de interligação de distribuidores ópticos com



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

equipamentos de rede, em sistemas ópticos de baixas perdas e alta banda passante. Compatível com os seguintes DIOs de referência: Furukawa A270, B48, A146, A115, BW12, B144 e LGX.



Fig. 10: Exemplo de extensão óptica conectorizada.

## 5.2 CABEAMENTO ÓPTICO

### 5.2.1 Cabo de fibra óptica subterrâneo

Cabo de fibra óptica de terminação/acesso totalmente dielétrico. Ambiente de Instalação: Interno/Externo Proteção UV. Deve proteção metálica contra roedores em aço corrugado. O núcleo do cabo deve ser geleado. Os cabos devem ser constituídos de 6/2 fibras monomodo G.652.D, conforme o trecho. A construção do cabo deve ser tubo *loose* único. Padrão de Cores dos Tubos: ABNT. Nomenclatura de referência CFOA-SM-6/2F-G-AR G.652.D, Furukawa.

As fibras ópticas são agrupadas entre si de forma não aderente e protegidas por um tubo de material termoplástico preenchido por gel tixotrópico para evitar penetração de umidade e proporcionar proteção mecânica às fibras. Fios de material dielétrico colocado no núcleo do cabo de modo a suportar os esforços de tração durante a instalação do cabo.

Sobre o núcleo do cabo deve ser aplicado por extrusão um revestimento de material termoplástico não-propagante à chama e resistente a fungos e raios "UV", com grau de proteção conforme definido na classe de flamabilidade. Possuir classe de Flamabilidade: Normal NR.



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

### 5.2.2 Cabo de fibra óptica autossustentado

Cabos óptico dielétricos autossustentados com revestimento em acrilato curado com UV, com núcleo resistente a penetração de umidade e revestimento externo de material termoplástico, sendo indicados para instalações aéreas em vãos com até 80 m. Os cabos devem ser constituídos de 12/36 fibras monomodo G.652.D, conforme o trecho.

As unidades básicas serão trançadas ao redor do membro central para formar o núcleo do cabo. O núcleo deve ser protegido por materiais higroexpansíveis (núcleo seco) para prevenir a entrada de umidade. O elemento de tração é formado por fibras dielétricas de aramidadas aplicadas sobre o núcleo do cabo ou sobre a capa interna, quando existir, para fornecer ao cabo resistência contra os esforços de tração, de modo que este tenha o desempenho previsto nesta norma. A capa externa é composta por uma camada de material termoplástico na cor preta (NR). Deverá conter um cordão de rasgamento (RIP CORD) sob a capa externa. Deve estar em conformidade com a ABNT NBR 14160. Nomenclatura de referência CFOA-SM-AS80-S 12/36F NR, Furukawa.

### 5.2.3 Cordão óptico SM LC-UPC/ LC-UPC e SC-UPC/SC-UPC

Recomendado para uso interno na função de terminação de cabos ópticos na parte interna de distribuidores ópticos, em sistemas ópticos de baixas perdas e alta banda passante, tais como: sistemas de longa distância, redes troncais, distribuição e transmissão de dados e vídeo. Deve exceder os requisitos de performance previstos na norma EIA/TIA-568-C.3;



Fig. 11: Exemplo de cordão óptico.

Suporta as principais aplicações segundo normas IEEE 802.3 (Gigabit e 10 Gigabit Ethernet) e ANSI T11.2 (*Fibre Channel*). Polido, montado e testado 100% em fábrica. Ethernet, ANSI T11.2 (*Fibre Channel*) e ITU-T-G-984;



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

### 5.2.4 Extensão óptica conectorizada LC-UPC

Extensão óptica conectorizada (*pigtail* e acoplador) SM LC-UPC (G.652D), recomendada para uso interno na função de interligação de distribuidores ópticos com equipamentos de rede, em sistemas ópticos de baixas perdas e alta banda passante. Compatível com os seguintes DIOs de referência: Furukawa A270, B48, A146, A115, BW12, B144 e LGX.

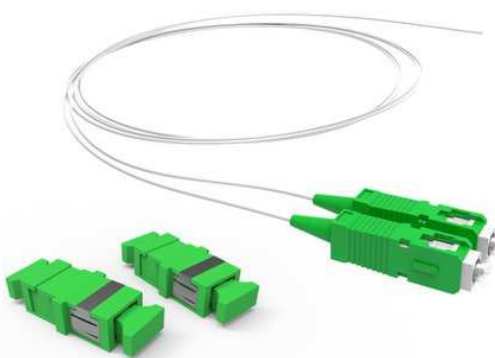


Fig. 12: Extensão óptica SC-UPC conectorizada. Fonte:  
Furukawa

### 5.2.5 Certificação de canais ópticos

Executar procedimento de teste de um segmento óptico após a instalação de um novo cabo e/ou testes de um segmento existente. Um segmento óptico (*optical link*) é definido como um conjunto de componentes passivos entre dois painéis de conexão; assim, ele é composto de cabo óptico, conectores e/ou emenda óptica. O principal parâmetro a ser medido no teste de um segmento óptico é a atenuação.

Outros parâmetros relevantes (descontinuidade das fibras, distâncias, pontos de emenda, perdas individuais e curva de atenuação devem ser obtidos). Para cada tecnologia e método de acesso, existe um valor máximo de perda óptica (*optical power budgets*) que deverá ser respeitado. Os testes servem para certificar as condições iniciais do segmento após a instalação.

No relatório de certificação deverão constar as distâncias envolvidas. A atenuação ponto a ponto deverá medida e documentada no relatório em um sentido apenas, considerando os comprimentos de onda de acordo com o tipo de fibra e distância. Para a fibra monomodo G.652.D “Baixo pico d’água”, é **obrigatória a medição** nos comprimentos de onda de **1310 nm**



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

(*upstream*) e **1490 nm** (*downstream*). Devem constar no relatório da certificação a identificação dos pontos de atenuação relevantes tais como fusões e conectorizações.

### **6 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 de telecomunicações.

O responsável técnico pela execução deve analisar, antes de iniciar a obra, os riscos envolvidos, planejar as medidas de segurança a serem adotadas, capacitar os trabalhadores e orientá-los sobre os trabalhos a serem realizados, a forma de fazê-los e os riscos envolvidos.

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, 10 de novembro de 2020.

---

Eng. Eletricista Silvio Antonio Teston

CREA-SC: 094939-8

SIAPE: 1762435

Aprovado por:



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

---

Universidade Federal da Fronteira Sul





---

*Emitido em 11/11/2020*

**MEMORIAL DESCRITIVO DE EXECUÇÃO DE OBRA Nº 1/2020 - ADM - RE (10.17.08.09.04)**

**(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)**

*(Assinado digitalmente em 11/11/2020 21:48 )*

**FABIO CORREA GASPARETTO**

*SECRETARIO - TITULAR*

*CHEFE DE UNIDADE*

*SEO (10.17.08.23)*

*Matrícula: 2015260*

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.uffs.edu.br/documentos/> informando seu número: **1**, ano: **2020**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO DE EXECUÇÃO DE OBRA**, data de emissão: **11/11/2020** e o código de verificação: **45673f78bd**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

**UFFS**  
**Folha**  
Nº \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS  
Av. Fernando Machado 108E, Centro, Chapecó-SC  
(49)2049-3113 - [seobras@uffs.edu.br](mailto:seobras@uffs.edu.br)

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**  
**PROJETO ELÉTRICO**

OBRA:

**EDIFICAÇÃO CANTINA**

**ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL: 211,26 m<sup>2</sup>**

**LOCALIZAÇÃO: Campus UFFS Laranjeiras do Sul - PR**  
**BR – 158, Km 405, Zona Rural.**

Responsável técnico: **Eng. Civil Juliana Ana Chiarello**

**CREA-RS: 127.986**



## Índice

1 DADOS DA OBRA.....	3
2 APRESENTAÇÃO.....	3
3 RELAÇÃO DE DOCUMENTOS.....	4
4 NORMAS APLICÁVEIS.....	4
5 VISÃO GERAL DOS SERVIÇOS.....	5
6 PROJETO ELÉTRICO.....	5
6.1 Eletrodutos.....	5
6.2 Tomadas.....	6
6.3 Interruptores.....	6
6.4 Perfilados.....	7
6.5 Quadros Elétricos.....	7
6.6 Condutores.....	9
6.7 TUE, TUG e Pontos de Alimentação.....	10
6.8 Disjuntores.....	11
6.9 Dispositivos Diferenciais Residuais - DR.....	12
6.9.1 Princípio de funcionamento.....	12
6.9.2 Esquema de ligação.....	13
6.9.2.1 Tomadas monofásicas.....	13
6.9.2.2 Tomadas trifásicas.....	13
6.10 Proteção Contra Choques Elétricos.....	13
6.11 Proteção Contra Efeitos Térmicos.....	14
6.12 Compatibilidade dos Dispositivos de Proteção com a Instalação.....	15
6.13 Medição de Energia Elétrica.....	15
6.14 Aterramento.....	15
6.15 Recomendações Adicionais.....	16
7 PROJETO LUMINOTÉCNICO.....	16
7.1 Materiais e Métodos de Instalação.....	17
7.2 Lâmpadas.....	18
8 COMISSIONAMENTO DAS INSTALAÇÕES.....	19
9 RECOMENDAÇÕES PARA EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES.....	20
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	20



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_

## 1 DADOS DA OBRA

OBRA: Instalações Elétricas

TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO: 127 / 220 V 3F 60 Hz.

SISTEMA DE ATERRAMENTO – TN-C-S

CARGA TOTAL A SER INSTALADA: 67,45 kVA.

DEMANDA PREVISTA: 48,95 kVA (FD = 0,60)

## 2 APRESENTAÇÃO

Este projeto tem a finalidade de dimensionar e especificar todos os materiais e componentes necessários à execução das instalações elétricas das edificações denominadas Cantina, visando o fornecimento de energia elétrica e proteção necessários ao pleno funcionamento das instalações internas e externas às edificações.

Este projeto foi elaborado atendendo às necessidades estabelecidas pelo Campus Erechim-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.

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 das instalações elétricas deve ocorrer de forma concomitante e em harmonia com os demais serviços.

O projeto elétrico abrange as instalações elétricas de baixa tensão e iluminação. Detalha todos os circuitos de iluminação e tomadas, quadro de distribuição, eletrocalhas, dutos e aterramento.

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 elétrico, como: cabos, eletrodutos e condutores, interruptores, tomadas, disjuntores, quadro, lâmpadas, luminárias, entre outros. Esse encarte técnico deverá ser entregue à fiscalização em meio físico ou mídia eletrônica para análise e aprovação. Após a aprovação a executora estará apta a iniciar o processo de compra e instalação dos materiais na obra.

O responsável técnico pela execução da obra deve garantir que seja seguido fielmente este projeto. O traçado das tubulações e a respectiva fiação deve ser executada conforme consta em planta. Em caso de dúvidas, inconsistências ou dificuldades encontradas na obra, deverá ser consultada a fiscalização da obra e o responsável técnico, os quais deverão fornecer os devidos esclarecimentos e propor soluções.



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_

Antes de fechar valas, aberturas em alvenaria ou de concretar lajes a empresa responsável pela execução deverá solicitar vistoria e aprovação da fiscalização da obra, a qual deverá avaliar a qualidade e a conformidade dos materiais e serviços executados e fazer um registro fotográfico.

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.

### 3 RELAÇÃO DE DOCUMENTOS

Fazem parte deste projeto os seguintes documentos:

- Anotação de Responsabilidade Técnica - ART;
- Memorial descritivo e de especificações;
- 01/02 – Implantação;
- 02/02 – Projeto elétrico;

### 4 NORMAS APLICÁVEIS

- NR-10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público - Requisitos específicos;
- NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A/250V em corrente alternada – Padronização;
- ABNT NBR NM 60669-1 - Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Parte 1: Requisitos gerais
- ABNT NBR ISO/CIE 8995-1 – Iluminação de ambientes de trabalho – Parte 1: Interior;
- ABNT NBR ISO/CIE 8995-1 - Iluminação de Ambientes de Trabalho;
- ABNT NBR NM 60898 – Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares (IEC 60898:1995, MOD);
- ABNT NBR IEC 60947-2 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores
- ABNT NBR 15465 – Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho;
- ABNT NBR NM 280 – Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD);
- ABNT NBR 13571 – Haste de aterramento aço-cobreada e acessórios;



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

<b>UFFS</b> <b>Folha</b> Nº _____ _____
--

- ABNT NBR 5471 – Condutores elétricos;
- ABNT NBR 10160 – Tampões e grelhas de ferro fundido dúctil - Requisitos e métodos de ensaios;
- ABNT NBR 15820 – Caixa para medidor de energia elétrica — Requisitos;
- ABNT NBR 15715 – Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações – Requisitos;
- ABNT NBR 5419-1 – Proteção contra descargas atmosféricas Parte 1: Princípios gerais;
- ABNT NBR 5419-2 – Proteção contra descargas atmosféricas Parte 2: Gerenciamento de risco;
- ABNT NBR 5419-3 – Proteção contra descargas atmosféricas Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida;
- ABNT NBR 5419-4 – Proteção contra descargas atmosféricas Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura.

Considerar todas as normas em sua última revisão na data de elaboração deste projeto.

## 5 VISÃO GERAL DOS SERVIÇOS

Este projeto elétrico compreende a execução dos circuitos alimentadores subterrâneos externos, instalações elétricas internas e instalações elétricas para iluminação externa.

Uma nova vala, com novos eletrodutos e caixas de passagem deverá ser construída interligado o QDG a subestação SE-01. Alguns trechos serão aproveitados, conforme está indicado na prancha ELE 01/01.

As instalações elétricas integralmente são novas e previstas neste projeto e respectiva planilha orçamentária.

## 6 PROJETO ELÉTRICO

### 6.1 Eletrodutos

Via de regra os dutos serão todos embutidos, exceto circuitos da praça de alimentação onde os dutos ficarão aparentes.

Os eletrodutos utilizados nesta instalação são de características corrugado flexível e rígido de PVC. Os eletrodutos aparentes a serem utilizados nas instalações deverão ser do tipo rígido, rosqueável ou de encaixe, antichama de acordo com a ABNT NBR 15465. Deverão ser firmemente fixados através de abraçadeiras adequadas. As conexões e derivações entre eletrodutos e caixas de equipamentos ou passagem deverão ser feitas utilizando-se somente os acessórios adequados.

Quando a instalação for aparente deverão ser utilizados somente eletrodutos na cor branca/bege e fixados através de abraçadeiras da mesma cor, também de PVC. O diâmetro mínimo dos eletrodutos é de 1” (uma polegada).



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

<b>UFFS</b>
<b>Folha</b>
Nº _____
_____

Os eletrodutos corrugados, de instalação subterrânea, deverão ser conformes à norma NBR 15715, com diâmetro mínimo de 1.1/4" (uma polegada e um quarto). Os eletrodutos flexíveis corrugados utilizados na instalação interna deverão ser não-propagantes de chamas e de diâmetro mínimo de 3/4" (três quartos de polegada).

### 6.2 Tomadas

As tomadas elétricas deverão ser conformes à norma ABNT NBR 14136 com capacidade de corrente de acordo com o circuito ao qual pertencem. As tomadas são para instalação em condutores ou caixas metálicas embutidas.

Todas as tomadas devem ter a identificação do circuito ao qual pertencem através de etiquetas adesivas. Um exemplo de identificação de tomada pode ser visto na Figura 1, onde está identificado o quadro de distribuição, o circuito e a tensão da tomada.



**Figura 1 - Exemplo de identificação de tomada.**

### 6.3 Interruptores

Está prevista a utilização de interruptores de 3, 2 e 1 seção, simples sendo que a identificação das luminárias acionadas por interruptor é feita através de letras minúsculas.

Os interruptores elétricos deverão ser conformes à norma ABNT NBR NM 60669-1.

Todos os interruptores devem ter a identificação do quadro e circuito ao qual pertencem através de etiquetas adesivas, de forma similar ao apresentado para as tomadas na Figura 1.

### 6.4 Perfilados

Os perfilados são do tipo perfurado e pintados na cor branca. A pintura deve ser eletrostática, executada pelo fabricante da eletrocalha. Não são admitidas eletrocalhas pintadas na obra.

Os perfilados são instalados utilizando-se exclusivamente os acessórios apropriados e recomendados pelos fabricantes, tais como, suspensão para tirante, tirantes rosqueados, ganchos,



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_

curvas, flanges, etc. As curvas verticais e horizontais, junções em “T”, cruzetas, flanges e demais acessórios devem ser produzidos pelo fabricante da eletrocalha. Não se admite o uso de peças fabricadas na obra através de corte, dobra e solda, salvo em casos excepcionais autorizados pela fiscalização.

Todas os perfilados deverão ser fabricadas com chapas de aço #18 MSG.

As conexões dos eletrodutos com os perfilados devem ser feitas através de saídas laterais ou caixas de derivação ou outro elemento apropriado. Os perfilados não devem ser recortados ou perfurados para o encaixe de eletrodutos ou de outros perfilados.

Nas emendas, conexões e derivações deverão ser utilizados exclusivamente parafusos do tipo “cabeça de lentilha” autotravante, porcas e arruelas lisas e de pressão, tendo sempre o cuidado de deixar a parte lisa do parafuso para o lado de dentro do perfilado.

Para a fixação das peças de sustentação, na estrutura do teto, deverão ser utilizados buchas e parafusos adequados para o peso a ser sustentado. Quando a fixação for feita em lajes deve-se certificar que seja ultrapassada a camada de reboco, quando este existir.

Todas os perfilados deverão ter acabamento que impeça danos aos condutores durante o seu lançamento, preferencialmente com abas dobradas.

O caminhamento apresentado para os perfilados poderá sofrer alterações diante de obstáculos que possam surgir durante a execução da obra. Neste caso deverão ser discutidas as alternativas com a fiscalização da obra e devem ser anotadas as alterações na planta para elaboração do projeto *as built*.

### 6.5 Quadros Elétricos

Os quadros de distribuição deverão ser construídos em chapas de aço bitolas 14 e 16 MSG, com porta frontal vedada, pintura eletrostática epóxi em pó RAL 7032, cor cinza, as placas de montagem com pintura eletrostática epóxi em pó RAL 2000, cor laranja segurança. O quadro deverá possuir fecho com tipo “lingueta”, ou do tipo Cremona escamoteável, e chave “Yale”.

Características comuns a todos os quadros:

- Classe de isolamento: 600 V;
- Tensão: 3φ 220 V;
- Corrente máxima de curto-circuito: indicada no diagrama unifilar;
- Deve ser afixada a identificação de cada quadro na parte externa frontal através de etiqueta ou plaqueta;
- Barramentos pintados com tinta epóxi nas cores:





## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

<b>UFFS</b> <b>Folha</b> Nº _____ _____
--

- Fase R – Amarelo;
- Fase S – Branco;
- Fase T – Violeta;
- Neutro – Azul Claro (obs.: o barramento de Neutro deverá ser isolado, assim como as fases);
- Terra – Verde (obs: o barramento de Terra terá função de BEP, portanto deverá possuir livre acesso com as portas abertas).
- Deverão ser respeitadas as distâncias mínimas de isolamento e escoamento entre os barramentos, conforme normas vigentes da ABNT;
- Proteção contra contatos acidentais: Instalar placas de policarbonato transparente de 6 mm, conforme NR 10;
- Deverá ser disposto no interior do quadro o diagrama unifilar completo atualizado – *as built*;
- Identificar todos os cabos, condutores, barramentos, dispositivos de proteção, etc. com materiais apropriados, como plaquetas, etiquetas, anilhas, marcadores e outros que forem necessários;
- O disjuntor de entrada deverá ser de ação simultânea, e possuir dispositivo para impedimento de reenergização e sinalização de advertência com indicação da condição operativa, ou permitir o acoplamento de um dispositivo com essa finalidade. Deverá possuir indicação de posição: Verde – “D” desligado e Vermelho – “L” ligado.

Deverá ser fixada uma placa de advertência com os dizeres: “Perigo Eletricidade – Somente Pessoal Autorizado” com dimensões de 25 x 18 cm na porta de todos os quadros elétricos.

Conforme item 6.5.4.10 da NBR 5410, os quadros de distribuição deverão possuir a seguinte mensagem de advertência:



### ADVERTÊNCIA

1. Quando um disjuntor ou fusível atua, desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser uma sobrecarga ou um curto-circuito. Desligamentos frequentes são sinal de sobrecarga. Por isso, NUNCA troque seus disjuntores ou fusíveis por outros de maior corrente (maior “amperagem”) simplesmente. Como regra, a troca de um disjuntor ou fusível por outro de maior corrente requer, antes, a troca dos fios e cabos elétricos, por outros de maior seção (bitola).
2. Da mesma forma, NUNCA desative ou remova a chave automática de proteção contra choques elétricos (dispositivo DR), mesmo em caso de desligamentos sem causa aparente. Se os desligamentos forem frequentes e, principalmente, se as tentativas de religar a chave não tiverem êxito, isso significa, muito provavelmente, que a instalação elétrica apresenta anomalias internas, que só podem ser identificadas e corrigidas por profissionais qualificados. A DESATIVAÇÃO OU REMOÇÃO DA CHAVE SIGNIFICA A ELIMINAÇÃO DE MEDIDA PROTETORA CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS E RISCO DE MORTE PARA OS USUÁRIOS DA INSTALAÇÃO.

#### 6.6 Condutores

Os condutores com isolamento de PVC 70° 450/750V deverão ser não propagantes à chama, e conformes à norma: ABNT NBR NM 247-3. Os cabos com isolamento de PVC 70° 0,6/1kV deverão ser conformes à norma: ABNT NBR 7288.

ATENÇÃO: Sob nenhuma hipótese serão aceitos os “cabos PP”, que são condutores isolados em PVC que não atendem à NBR NM 247-3.

Todos os cabos utilizados deverão possuir o selo de certificação do INMETRO.

Todo o circuito terminal deverá conter condutor de proteção, não será aceita a utilização de um mesmo condutor de proteção para mais de um circuito.

A identificação dos circuitos terminais deverá ser feita através de cores e números, sendo que as cores serão utilizadas para identificar o tipo de condutor e sua função, sendo:

- Fase – R – Vermelho, S – Branco, T - Preto.
- Neutro – Azul.
- Terra – Verde ou verde com faixa amarela.
- Retorno – qualquer cor que não seja uma das anteriores.

Para a identificação do circuito, deverão ser utilizadas anilhas numeradas, sendo que esta identificação deverá ser feita em todos os locais acessíveis, ou seja, quadros de distribuição,



caixas de passagens, etc. Todos os condutores dentro dos quadros de distribuição devem ser identificados, inclusive condutores neutro e de proteção.

Quando instalados em eletrocalhas deverão ser agrupados conforme os respectivos circuitos, se os circuitos forem trifásicos deverão formar um trifólio, para minimizar os efeitos eletromagnéticos entre os demais condutores e de forma a atender o critério de dimensionamento dos condutores.

### **6.7 TUE, TUG e Pontos de Alimentação**

A infraestrutura para o acondicionamento dos condutores dos circuitos de tomadas de uso geral (TUG), de uso específico (TUE) e pontos de alimentação será a mesma utilizada para os condutores dos circuitos de iluminação. A localização, altura de montagem e tipo de conduto está representado nas pranchas do projeto.

Todas as tomadas deverão ser no padrão da Norma NBR 14136. Deverão ser do tipo 2P+T/20A / 250VCA.

A conexão entre o equipamento e os condutores deverá ser feita na própria caixa de derivação/ligação. A saída dos cabos deverá ser fixada através de um prensa-cabo. Sempre que possível, sendo a característica de tensão de isolamento e temperatura dos cabos adequada, deve-se levar o circuito até o equipamento, evitando-se emendas intermediárias desnecessárias.

Em todos os pontos de alimentação onde o cabo ficará exposto, deverá ser utilizado cabo do tipo multipolar, de modo a facilitar o uso do prensa-cabo e também para proteção dos mesmos.

A divisão dos circuitos de tomadas de uso geral, tomadas de uso específico e pontos de alimentação foi projetada seguindo critérios estabelecidos pela NBR 5410, item 4.2.5: segurança, conservação de energia, funcionalidade, produção, manutenção, e necessidades futuras.

As seções dos condutores dos circuitos de tomadas e de força foram dimensionadas conforme item 6.2.6 Norma NBR 5410:2004, que preconiza que para definir a seção mínima de seus condutores, estes deverão suportar satisfatoriamente e simultaneamente as condições de:

- Limite de temperatura, determinado pela capacidade de condução de corrente;
- Limite de queda de tensão;
- Capacidade dos dispositivos de proteção contra sobrecargas;
- Capacidade de condução da corrente de curto-circuito por tempo determinado;
- Proteção contra choques elétricos;
- Seção mínima.

Os condutores de proteção dos circuitos de tomadas e de força foram projetados seguindo as especificações conforme item 6.4.3 da Norma NBR 5410:2004 que especifica que para



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

<b>UFFS</b> <b>Folha</b> Nº _____ _____
--

condutores de fase com seções nominais até 16 mm<sup>2</sup> a seção do condutor de proteção terá a mesma seção do condutor fase. Neste projeto, cada circuito deve ter condutor de proteção independente.

A proteção dos condutores dos circuitos de tomadas e de força foi projetada conforme item 5.3 da Norma 5410:2004 e estes devem ser responsáveis por:

- Proteção contra sobrecarga e curto circuito;
- Comando funcional;
- Seccionamento;
- Seccionamento de emergência;
- Proteção contra contatos indiretos;
- Proteção contra quedas e ausência de tensão.

Assim, os condutores dos circuitos de iluminação, tomadas e de força serão protegidos por disjuntores termomagnéticos monopolares, bipolares ou tripolares curva C, na tensão de 127 V/220 V e corrente nominal conforme Quadro de Cargas da prancha.

### 6.8 Disjuntores

Os disjuntores termomagnéticos deverão ser conformes às normas: ABNT NBR IEC 60947-2.

Os disjuntores são normalmente usados para proteção e manobra de circuitos de distribuição e terminais, montados em quadros de distribuição padronizados. Neste caso, são montados em caixas moldadas e podem ser unipolares, bipolares e tripolares, geralmente com acionamento manual e, se forem equipados com disparadores térmicos e eletromagnéticos, serão chamados de disjuntores termomagnéticos.

Os disjuntores utilizam a deformação de placas bimetálicas causada pelo seu aquecimento. Quando uma sobrecarga de corrente atravessa a placa bimetálica ou quando atravessa uma bobina situada próxima dessa placa, aquece-a, por efeito de Joule, diretamente no primeiro caso e indiretamente no segundo, causando a sua deformação. A deformação desencadeia mecanicamente a interrupção de um contato que abre o circuito elétrico protegido.

A proteção térmica tem como função principal a de proteger os condutores contra os sobreaquecimentos provocados pelas sobrecargas prolongadas na instalação elétrica. A forte variação de intensidade da corrente que atravessa as espiras de uma bobina produz uma forte variação do campo magnético. O campo assim criado desencadeia o deslocamento de um núcleo de ferro que vai abrir mecanicamente o circuito e, assim, proteger a fonte e uma parte da instalação elétrica, nomeadamente os condutores elétricos entre a fonte e o curto-circuito.



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

<b>UFFS</b> <b>Folha</b> Nº _____ _____
--

Os disjuntores termomagnéticos são dispositivos que garantem, simultaneamente, a manobra e a proteção contra correntes de sobrecarga e contra correntes de curto-circuito. De forma resumida, os disjuntores cumprem três funções básicas:

- Abrir e fechar os circuitos (manobra);
- Proteger os condutores e os demais equipamentos a montante contra sobrecarga através de seu dispositivo térmico;
- Proteger os condutores e demais dispositivos a montante contra curto-circuito através de seu dispositivo magnético.

Este projeto foi elaborado usando como referência os disjuntores da marca ABB. Outras marcas poderão ser utilizadas, desde que possuam características iguais ou superiores.

### 6.9 Dispositivos Diferenciais Residuais - DR

Os dispositivos DR deverão ser conformes à norma: ABNT NBR NM 61008-1.

#### 6.9.1 Princípio de funcionamento

O princípio de funcionamento destes dispositivos é decorrente da aplicação da lei de Kirchhoff, ou seja, em uma instalação sem defeito, a soma geométrica das correntes nos condutores de fase e neutro é nula. Logo, o campo magnético gerado é nulo e a tensão induzida no secundário do transformador também será nula, não havendo, portanto, grandeza elétrica residual para conversão numa ação mecânica.

A detecção dessa diferença é feita por um núcleo ferromagnético que envolve os condutores (menos o condutor PE) e que tem um enrolamento, no qual, em condições normais, não circula nenhuma corrente. Se houver uma diferença entre as correntes de entrada e de saída, surgirá uma tensão entre os terminais desse enrolamento, que acionará um eletroímã, que por sua vez abrirá o circuito principal. A corrente convencional de atuação do DR é representada por  $I_{\Delta n}$ . Um DR de corrente nominal de 30mA oferece proteção contra contatos indiretos e, se a corrente nominal for menor ou igual a 30mA, oferecerá proteção também contra choques diretos.

O Interruptor DR mede permanentemente a soma vetorial das correntes que percorrem os condutores de um circuito. Se o circuito elétrico estiver funcionando sem problemas, a soma vetorial das correntes nos seus condutores é praticamente nula. Ocorrendo falha de isolamento em um equipamento alimentado por esse circuito, irromperá uma corrente de falta a terra. Quando isto ocorre, a soma vetorial das correntes nos condutores monitorados pelo DR não é mais nula e o dispositivo detecta justamente essa diferença de corrente. Da mesma forma, se alguma pessoa vier a tocar uma parte viva do circuito protegido, a corrente irá circular pelo corpo da pessoa, provocando igualmente um desequilíbrio na soma vetorial das correntes. Este desequilíbrio será também detectado pelo DR tal como se fosse uma corrente de falta a terra.



## 6.9.2 Esquema de ligação

### 6.9.2.1 Tomadas monofásicas

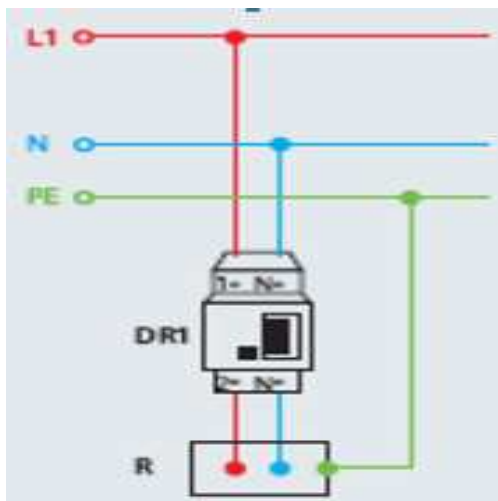


Figura 2 - Esquema de ligação disjuntor DR em tomadas monofásicas.

### 6.9.2.2 Tomadas trifásicas

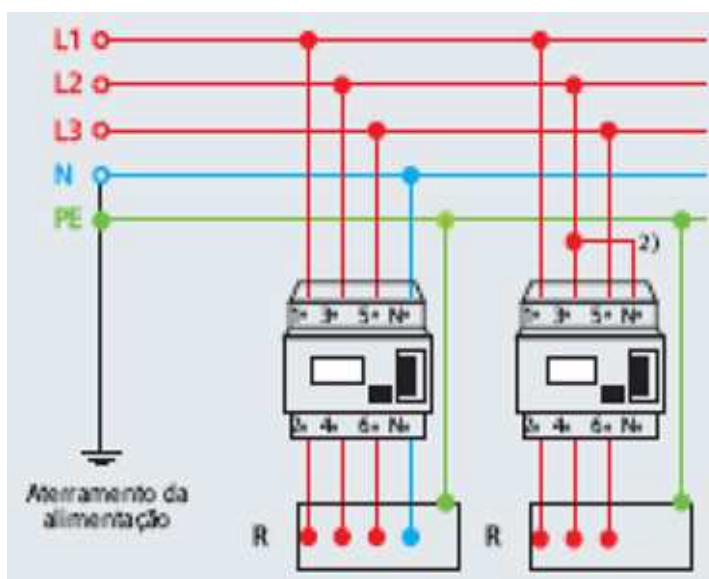


Figura 3 - Esquema de ligação disjuntor DR em tomadas trifásicas.

Obs.: Todo o dispositivo diferencial residual deverá ser de alta sensibilidade, ou seja, atuação com corrente residual de fuga menor ou igual a 30mA.

O Sistema de aterramento utilizado internamente à edificação deverá ser o sistema TN-S, no qual o condutor neutro e o condutor de proteção são distintos.

## 6.10 Proteção Contra Choques Elétricos

O projeto foi elaborado para cumprir os seguintes princípios de segurança:

- Partes vivas perigosas não devem ser acessíveis;



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

<b>UFFS</b>
<b>Folha</b>
Nº _____
_____

- Massas ou partes condutivas acessíveis não devem oferecer perigo, seja em condições normais, seja, em particular, em caso de alguma falha que as tornem acidentalmente vivas.

Para atender a esses princípios, a proteção contra choques elétricos compreende em caráter geral, dois tipos de proteção:

- Proteção básica
  - Isolação básica ou separação básica;
  - Uso de barreira ou invólucro;
  - Limitação da tensão (quando necessária ou recomendável);
- Proteção supletiva
  - Equipotencialização e seccionamento automático da alimentação;
  - Isolação suplementar (quando necessária ou recomendável);
  - Separação elétrica.

### 6.11 Proteção Contra Efeitos Térmicos

As pessoas, bem como os equipamentos e materiais fixos adjacentes a componentes da instalação elétrica, devem ser protegidos contra os efeitos térmicos prejudiciais que possam ser produzidos por esses componentes, tais como:

- Risco de queimaduras;
- Combustão ou degradação dos materiais;
- Comprometimento da segurança de funcionamento dos componentes instalados.

Os componentes da instalação não devem representar perigo de incêndio para os materiais adjacentes. Devem ser observadas, além das prescrições da NBR 5410:2004, as respectivas instruções dos fabricantes.

As partes acessíveis de componentes da instalação posicionados dentro da zona de alcance normal não devem atingir temperaturas que possam causar queimaduras em pessoas, respeitando os valores máximos listados abaixo:

- Alavancas, volantes ou punhos de dispositivos de manobra
  - Feitas de material metálico – Temperatura máxima 55° C;
  - Feitas de material não metálico – Temperatura máxima 65° C.
- Partes acessíveis previstas para serem tocadas, mas não empunhadas
  - Feitas de material metálico – Temperatura máxima 70° C;



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

<b>UFFS</b> <b>Folha</b> Nº _____ _____
--

- Feitas de material não metálico – Temperatura máxima 80° C.
- Partes acessíveis não destinadas a serem tocadas em serviço normal
- Feitas de material metálico – Temperatura máxima 80° C;
- Feitas de material não metálico – Temperatura máxima 90° C.

### 6.12 Compatibilidade dos Dispositivos de Proteção com a Instalação

Os dispositivos de proteção foram selecionados para que a corrente nos condutores não ultrapasse sua capacidade nominal. Todas as especificações de: corrente nominal de disjuntores, capacidade de corrente de barramentos, seção nominal de condutores, etc., estão inter-relacionadas e devem ser seguidas como projetadas para que as proteções atuem corretamente na instalação elétrica.

Os dispositivos de proteção e demais componentes da instalação elétrica são compatíveis entre si, nas condições particulares de cada edificação ou circuito; e dessa forma suas especificações são interdependentes, em relação à segurança das instalações, pessoas e equipamentos elétricos.

### 6.13 Medição de Energia Elétrica

Está previsto um sistema de monitoramento do consumo de energia elétrica da edificação. A medição das grandezas elétricas é realizada por multimedidores da marca CCK conforme indicado em projeto e planilha orçamentária. Neste item não serão aceitos dispositivos de outro fabricante, pois a UFFS possui instalados diversos destes equipamentos em seus campi. O monitoramento de todos os multimedidores é realizado por um único *software*.

### 6.14 Aterramento

O sistema de aterramento deverá ser conforme a configuração TN-C-S, ou seja, o condutor neutro acumula a função de condutor de proteção em algum trecho da instalação. Esse trecho corresponde ao circuito alimentador da edificação, do QDG da subestação até o QDG-ANEXOS e do QDG-ANEXOS até os QD-AI, QD-AII e QD-AIII. A partir dos quadros de distribuição (QDs) os condutores neutro e de proteção são completamente distintos em toda a instalação, constituindo um sistema TN-S internamente à edificação.

São previstas malhas de aterramento a serem construídas o mais próximo possível dos quadros de distribuição. A malha de aterramento do QDG-ANEXOS (Anexo II) deverá ser construída com no mínimo cinco hastes copperweld de 2,5 m x 5/8", do tipo alta camada, interligadas por cabo de cobre nu 35 mm<sup>2</sup>, meio duro. As malhas de aterramento dos Anexos I e III devem ser executadas com no mínimo três hastes copperweld de 2,5 m x 5/8", do tipo alta camada, interligadas por cabo de cobre nu 16 mm<sup>2</sup>, meio duro. As malhas de aterramento podem ser construídas nas valas utilizadas para lançamento dos condutos subterrâneos, desde que a profundidade mínima seja de 50 cm.





Todas as partes metálicas não energizadas deverão ser conectadas aos terminais de aterramento. Entenda-se por partes metálicas não energizadas: as eletrocalhas, carcaças de quadros de distribuição e de equipamentos, entre outras partes metálicas que podem ser encontradas na obra.

#### **6.15 Recomendações Adicionais**

Recomendações sobre a restrição e advertência de pessoas quanto aos componentes das instalações:

- Todos os quadros elétricos deverão possuir em sua porta frontal sinalização de advertência com relação ao risco oferecido pela eletricidade assim como a restrição de acesso ao seu interior devendo estes ser realizados apenas por trabalhadores autorizados.
- Todas as instalações elétricas, quando executadas a uma altura inferior a 2,5 m deverão estar obrigatoriamente acondicionadas em eletrocalhas ou perfilados com tampa ou em eletrodutos. As tampas das eletrocalhas e perfilados nas condições acima citadas devem ser fechadas com uso de dispositivo que somente permita a abertura das mesmas com o uso de ferramenta.
- Os trabalhadores formalmente autorizados a executarem serviços em eletricidade deverão estar capacitados para tal atividade conforme define a Norma Regulamentadora nº 10 do Ministério do Trabalho e Emprego.
- Não está prevista neste projeto a possibilidade de manobra de dispositivos de proteção por pessoas leigas.
- Fica a critério do executor das instalações definir o modelo de sinalização de advertência e restrição de acesso a ser empregado nos painéis.

### **7 PROJETO LUMINOTÉCNICO**

A divisão dos circuitos de iluminação foi projetada seguindo critérios estabelecidos pela NBR 5410, item 4.2.5: segurança, conservação de energia, funcionalidade, produção, manutenção, e necessidades futuras.

As seções dos condutores dos circuitos de iluminação foram dimensionadas conforme item 6.2.6 Norma NBR 5410:2004, que preconiza que para definir a seção mínima de seus condutores, estes deverão suportar satisfatoriamente e simultaneamente as condições de:

- Limite de temperatura, determinado pela capacidade de condução de corrente;
- Limite de queda de tensão;
- Capacidade dos dispositivos de proteção contra sobrecargas;
- Capacidade de condução da corrente de curto-circuito por tempo determinado;



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

<b>UFFS</b>
<b>Folha</b>
Nº _____
_____

- Proteção contra choques elétricos;
- Seção mínima.

Os condutores de proteção dos circuitos de iluminação foram projetados seguindo as especificações conforme item 6.4.3 da Norma NBR 5410:2004 que especifica que para condutores de fase com seções nominais até 16 mm<sup>2</sup> a seção do condutor de proteção terá a mesma seção.

A proteção dos condutores dos circuitos de iluminação foi projetada conforme item 5.3 da Norma 5410:2004 e estes devem ser responsáveis por:

- Proteção contra sobrecarga e curto circuito;
- Comando funcional;
- Seccionamento;
- Seccionamento de emergência;
- Proteção contra contatos indiretos;
- Proteção contra quedas e ausência de tensão.

Assim, os condutores dos circuitos de iluminação serão protegidos por disjuntores termomagnéticos monopolares curva C e corrente nominal conforme Quadro de Cargas da prancha.

### 7.1 Materiais e Métodos de Instalação

A infraestrutura utilizada para o acondicionamento dos condutores da iluminação será a mesma utilizada para os outros circuitos terminais, conforme pranchas do projeto. Todos os circuitos de iluminação serão compostos por cabos unipolares.

As posições das luminárias, altura de instalação e método de instalação estão indicadas nas pranchas. As instruções para fixação das luminárias seguem abaixo.

Luminárias instaladas sob perfilados e eletrocalhas: instaladas diretamente nos mesmos, com parafuso fenda e porca borboleta Ø1/4" conforme detalhes em projeto. A conexão elétrica da luminária será por meio de um pedaço de cabo tripolar não halogenado com bitola igual à do circuito de iluminação, com plugues macho e fêmea 2P+T.

Luminárias instaladas em forro modulado: encaixadas diretamente na armação do forro conforme detalhe em projeto. A conexão elétrica da luminária será por meio de um pedaço de cabo tripolar não halogenado com bitola igual à do circuito de iluminação, com plugues macho e fêmea 2P+T.

Todas as luminárias devem ser identificadas através de etiquetas constando o circuito ao qual pertencem, da mesma forma que foi apresentado para as tomadas na Figura 1.



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_

Todas as salas foram projetadas conforme a NBR ISO/CIE 8995-1, tendo como referência a seção 5 que trata dos níveis de iluminância mantida ( $E_m$ ) de acordo com o tipo de tarefa realizada. Para auxiliar no projeto foi utilizado o Software DIALux versão 4.12.

As luminárias utilizadas nos dimensionamentos estão devidamente identificadas nas pranchas do projeto, com descrição detalhada junto à simbologia de cada prancha. Para cada tipo de luminária foi indicado um modelo de referência do fabricante Lumicenter. Caso a executora opte

As luminárias foram escolhidas de forma a reduzir ao mínimo a variedade de lâmpadas a utilizar (luminárias diferentes podem utilizar o mesmo tipo de lâmpada).

A iluminação dos ambientes foi projetada de acordo com a NBR ISO/CIE 8995-1, para garantir que os níveis mínimos da tabela seguinte sejam atingidos.

LOCAL	ILUMINÂNCIA MANTIDA SOBRE A SUPERFÍCIE DE TRABALHO (Lux)
Restaurante, sala de jantar, sala de eventos	200
Recepção/caixa/portaria	300
Cozinha	500
Sanitários	200

O acionamento de iluminação será através de interruptores, conforme localização nas pranchas e identificação dos comandos com letras minúsculas.

Em caso de alteração de qualquer característica do projeto luminotécnico durante a obra, um novo estudo deve ser feito para verificar o atendimento das iluminâncias descritas. Também, recomenda-se fazer uma verificação final, utilizando instrumento de medição apropriado e calibrado, seguindo metodologias normatizadas.

### 7.2 Lâmpadas

De forma geral as lâmpadas serão todas de tecnologia LED. Somente serão aceitas lâmpadas com selo PROCEL, tanto para as lâmpadas tipo bulbo base E-27 quando para as tubulares base G-13.

As lâmpadas de 600 mm deverão apresentar as seguintes características mínimas:

- Eficácia luminosa superior a 100 lm/W;



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

<b>UFFS</b> <b>Folha</b> Nº _____ _____
--

- Fluxo luminoso efetivo mínimo: 1.000 lm – considerando a temperatura de superfície do LED a 80 °C, conforme padrão IES LM80;
- Índice de reprodução de cor mínimo de 80;
- Vida útil do LED L70 / 50.000 h;
- Vida mínima da lâmpada de 25.000 h;
- Encaixe padrão G13;
- Temperatura de cor: entre 4.000 e 5.000 K;
- Alimentação 100 V – 250 V, 60 Hz;
- Fator de potência > 0,96;
- Distorção harmônica total de corrente < 15%;
- Garantia mínima de 2 anos (se superior, conforme anunciado pelo fabricante).

As lâmpadas de 1200 mm devem ter as mesmas características das lâmpadas de 600 mm, excetuando-se o fluxo luminoso mínimo, o qual deve ser superior a 2.000 lm.

### 8 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 estão 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. Esta documentação pode ser entregue em mídia digital ou impressa, ressalvados os documentos que necessitam de assinatura do responsável técnico que devem ser entregues impressos e assinados.

Os sistemas automatizados devem ser entregues configurados e em pleno funcionamento. Por exemplo: sistemas de iluminação, de medição e proteção, entre outros.

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.



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

<b>UFFS</b>
<b>Folha</b>
Nº _____
_____

### 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 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.

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:

**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 atualizado 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, 11 de novembro de 2020.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

**UFFS**  
**Folha**  
Nº \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

---

Eng. Civil Juliana Ana Chiarello  
CREA-RS: 127.986

---

Universidade Federal da Fronteira Sul



---

*Emitido em 11/11/2020*

**MEMORIAL DESCRITIVO DE EXECUÇÃO DE OBRA Nº 3/2020 - ADM - RE (10.17.08.09.04)**

**(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)**

*(Assinado digitalmente em 11/11/2020 21:41 )*

JULIANA ANA CHIARELLO

ENGENHEIRO-AREA

ASSINFR - ER (10.17.08.06.03.05.04)

Matrícula: 1764330

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.uffs.edu.br/documentos/> informando seu número: **3**, ano: **2020**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO DE EXECUÇÃO DE OBRA**, data de emissão: **11/11/2020** e o código de verificação: **8db12d30b2**