

## MEMORIAL DESCRITIVO

# PPCI – PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

### **Edificação:**

*IFFAR - CAMPUS SANTO AUGUSTO – PRÉDIO H  
RUA FABIO JOÃO ANDOLHE, 1100 - FLORESTA -  
SANTO AUGUSTO/RS  
CEP: 98590-000.*

### **Razão Social**

*INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA FARROUPILHA - CAMPUS SANTO  
AUGUSTO  
CNPJ: 10.662.072/0005-81*

### **Responsável Técnico:**

*João Victor Bagetti Fuchs  
Engenheiro Eletricista e Engenheiro de Segurança do  
Trabalho  
CREA RS 151894*

Santo Augusto/RS, 10 de junho de 2021.

## 1. APRESENTAÇÃO

---

O presente Memorial Descritivo refere-se ao Projeto de Prevenção e Combate à Incêndio da IFFAR - CAMPUS SANTO AUGUSTO – PRÉDIO H.

### SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO .....	2
2. OBJETIVO .....	3
3. RELAÇÃO DE PRANCHAS .....	3
4. NORMAS APLICÁVEIS.....	3
5. DA EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCO.....	4
6. INSTALAÇÕES PREVENTIVAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO.....	5
7. DA SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	5
8. DA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	9
9. DOS APARELHOS EXTINTORES.....	12
10. GENERALIDADES .....	13
10.1. Obrigações da Contratada.....	13
10.2. Maquinário, equipamentos e ferramentas necessárias.....	14
10.3. Garantias.....	16

## **2. OBJETIVO**

---

Este documento tem por finalidade estabelecer normas gerais e específicas, métodos de trabalho e padrões de conduta para a construção do objeto referido e deve ser considerado como complementar aos desenhos de execução dos projetos citados e demais produtos técnicos e documentos contratuais.

## **3. RELAÇÃO DE PRANCHAS**

---

As partes gráficas dos desenhos, juntamente com as indicações deste Memorial Descritivo, bem como das Especificações Técnicas, compõem o projeto, não podendo ser considerados separadamente.

## **4. NORMAS APLICÁVEIS**

---

Para definição do referido Projeto, foram consideradas as normas da ABNT, juntamente com as Resoluções Técnicas e Instruções Técnicas disponibilizadas pelo CBMRS, sendo elas:

- Resolução de Transição - CBMRS 2020;
- Instrução Técnica nº 06/2019 – CBPMESP;
- Instrução Técnica nº 08/2019 – CBPMESP;
- Instrução técnica nº 09/2019 - CBPMESP;
- Instrução Técnica nº 10/2019 - CBPMESP;
- Instrução Técnica nº 15 parte 01/2019 - CBPMESP;
- ABNT NBR 17240/2010 e NBR ISO 7240 -1/2008, NBR ISO 7240 -2/2012, NBR ISO 7240 - 3/2015, NBR ISO 7240 - 4/2013, NBR ISO 7240 - 5/2014, NBR ISO 7240 – 7/2015, NBR ISO 7240 - 11/2012, NBR ISO 7240 – 23/2016;
- ABNT NBR 13714/2000;
- ABNT NBR 15514/2007;
- ABNT NBR 13523/2019;

- ABNT NBR 17505 – 1/2013, NBR 17505 – 2/2015, NBR 17505 – 3/2013, NBR 17505 – 4/2015, NBR 17505 – 5/2015, NBR 17505 – 6/2013, NBR 17505 – 7/2015;
- ABNT NBR 10898/2013;
- ABNT NBR 10897/2014;
- ABNT NBR 15219/2005;
- ABNT NBR 13434 – 1/2004, NBR 13434 – 2/2004 e NBR 13434 – 3/2005;
- ABNT NBR 5419/2015;
- ABNT NBR 9077/2001;
- ABNT NBR 9050/2020;
- Resolução Técnica nº 014/BM-CCB/2009;
- Resolução Técnica nº 14/2016 – CBMRS;
- Resolução técnica nº 11 parte 01/2020 – CBMRS;
- Resolução Técnica nº 16/2017 – CBMRS.
- Resolução Técnica nº 05 parte 7.1/2020 – CBMRS.

## **5. DA EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCO**

---

O Projeto tem como base a classificação do risco que representa a Edificação, conforme segue:

Número Pavimentos: 02 (dois) pavimentos;

Área TOTAL CONSTRUÍDA: 1.236,80m<sup>2</sup>;

Altura da edificação: 3,25 m;

Tipo de edificação: Existente regularizada;

Risco: Baixo – edificações e áreas de risco com carga de incêndio específica até 300 MJ/m<sup>2</sup> - NBR 12693/2010.

Ocupação/Us	Descrição	Carga de incêndio
E1 - Escola em geral	Educacional e cultura física	Baixo (300 MJ/m <sup>2</sup> )

## 6. INSTALAÇÕES PREVENTIVAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

Extintores de Incêndio	<input checked="" type="checkbox"/> Sim	Controle de Fumaça:	<input type="checkbox"/> Sim
Saídas de Emergência	<input checked="" type="checkbox"/> Sim	Compartimentação Vertical	<input type="checkbox"/> Sim
Sinalizações de Emergência	<input checked="" type="checkbox"/> Sim	Compartimentação Horizontal	<input type="checkbox"/> Sim
Iluminação Emergência	<input checked="" type="checkbox"/> Sim	Segurança Estrutural:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim
Brigada de Incêndio	<input checked="" type="checkbox"/> Sim	Cont. Materiais de Acabamento:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim
Acesso Viatura de Bombeiro	<input checked="" type="checkbox"/> Sim	Plano de Emergência	<input checked="" type="checkbox"/> Sim
Hidrante:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim	Sist. de Espuma e Resfriamento:	<input type="checkbox"/> Sim
Chuveiro Automático	<input type="checkbox"/> Sim	SPDA	<input type="checkbox"/> Sim
Alarme de Incêndio:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim	Central Predial de GLP	<input type="checkbox"/> Sim
Detecção:	<input type="checkbox"/> Sim	Outros : Isolamento de Risco	<input checked="" type="checkbox"/> Sim
	<input type="checkbox"/> Sim		
	<input type="checkbox"/> Sim		

Medidas de segurança contra incêndio:

Riscos específicos existentes na edificação/área de risco:

<input type="checkbox"/> Vaso de pressão e congêneres	<input type="checkbox"/> Gerador de energia elétrica	<input type="checkbox"/> Instalações de GN	<input type="checkbox"/> Caldeira
<input type="checkbox"/> Explosivos/fogos de artifício	<input type="checkbox"/> Produtos perigosos	<input type="checkbox"/> Central de GLP	<input type="checkbox"/> Depósito de GLP
<input type="checkbox"/> Depósitos de líquidos inflamáveis	<input type="checkbox"/> Depósitos de outros gases	<input type="checkbox"/> Outros (especificar):	

## 7. DA SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

A sinalização básica é constituída por quatro categorias, de acordo com a sua função, descritas a seguir:

- Sinalização de proibição, cuja função é proibir ou coibir ações capazes de conduzir ao início do incêndio ou ao seu agravamento;
- Sinalização de alerta, cuja função é alertar para áreas e materiais com potencial risco;
- Sinalização de orientação e salvamento, cuja função é indicar as rotas de saída e ações necessárias para o seu acesso;
- Sinalização de equipamentos de combate e alarme, cuja função é indicar a localização e os tipos de equipamentos de combate a incêndio disponível.

A sinalização de emergência numa edificação tem múltipla finalidade. Inicialmente visa reduzir a probabilidade de ocorrência de um “princípio” de incêndio, alertando para os diversos riscos existentes, prezando para que sejam adotadas ações adequadas específicas para cada risco verificado, contribuindo de forma eficaz com as ações de prevenção.

A sinalização de emergência tem também por finalidade orientar as ações de combate, facilitando a localização de equipamentos específicos para tal e, por fim, tem por finalidade principal, a função de orientar o acesso às rotas de fuga e saídas de emergência para abandono seguro da edificação em caso de sinistro.

A sinalização de segurança contra incêndio e pânico faz uso de símbolos, mensagens e cores objetivamente definidos conforme constante na Parte 2 da ABNT NBR 13.434 e assim, não variam em razão da localidade da edificação e não devem ser alterados, permitindo que os usuários possam facilmente reconhecê-los e interpretá-los corretamente.



Os diversos tipos de sinalização de emergência devem ser implantados em função de características específicas de uso e dos riscos de cada área do Estabelecimento Assistencial de

Saúde, bem como em função de necessidades básicas para garantir a segurança contra incêndio, conforme disposto na ABNT NBR 13.434, constando de:

- Sinalização básica:
  - Proibição;
  - Alerta;
  - Orientação e Salvamento;
  - Equipamentos de Combate e Alarme.

“As sinalizações básicas de emergência destinadas a orientação e salvamento, alarme de incêndio e equipamentos de combate a incêndio devem possuir efeito fotoluminescente”.

- Sinalização complementar:
  - Rotas de Saída;
  - Obstáculos e Riscos;
  - Mensagens Escritas;
  - Demarcações de Áreas.

“As sinalizações complementares de indicação continuada das rotas de saída e as de indicação de obstáculos e riscos devem também possuir efeito fotoluminescente”.

As sinalizações de emergência devem ser instaladas em locais visíveis a uma altura mínima de 1,80m medida do piso acabado à base da sinalização, distribuídas em mais de um ponto nas áreas de risco e/ou compartimentos, de modo que pelo menos uma delas possa ser claramente visível de qualquer posição dentro da aludida área, estando distanciadas por no máximo 15 (quinze) metros entre si.

Adicionalmente, a sinalização de orientação e/ou de rotas de saída deve ser instalada de maneira tal que, de qualquer ponto na direção de evasão, seja possível visualizar o ponto seguinte, respeitando o mesmo limite máximo.

Em escadas contínuas, além da identificação do pavimento de descarga no interior da caixa de escada de emergência, deve-se incluir uma sinalização de porta de saída com seta indicativa da direção do fluxo através do pictograma apropriado. Observar que a abertura das portas em escadas não deve obstruir a visualização de qualquer sinalização.

### Sinalização de orientação e salvamento

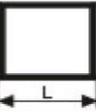
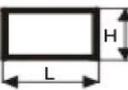
Código	Símbolo	Significado	Forma e cor	Aplicação	Quantidade
12		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência. Dimensões mínimas: L = 2,0 H	07
13				Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência. Dimensões mínimas: L = 2,0 H	10
14				Indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso.	13
17	 Exemplo 1:  Exemplo 2: 	Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Mensagem “SAÍDA” e ou pictograma e ou seta direcional: fotoluminescente, com altura de letra sempre > 50 mm	Indicação da saída de emergência, utilizada como complementação do pictograma fotoluminescente (seta ou imagem, ou ambos)	03

### Sinalização de equipamentos

Código	Símbolo	Significado	Forma e cor	Aplicação	Quantidade
23		Extintor de incêndio	Fundo vermelho, tem o pictograma extintor em cor branca.	Indicação de localização dos extintores de incêndio	02
1		Proibido fumar	Símbolo: circular Fundo: branca Pictograma: preta Faixa circular e barra diametral: vermelhas	Todo local onde o fumo possa aumentar o risco de incêndio	14
20		Alarme sonoro	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação do local de instalação do alarme de incêndio	01

21		Comando manual de Alarme ou bomba de incêndio	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Ponto de acionamento de alarme de incêndio ou bomba de incêndio Deve vir sempre acompanhado de uma mensagem escrita, designando o equipamento acionado por aquele ponto	03
----	---	---	--	--	----

#### FORMAS GEOMÉTRICAS E DIMENSÕES PARA A SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Sinal	Forma Geométrica	Cota em (mm)	Distância máxima de visibilidade (em m)											
			4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	30
Proibição		D	110	160	210	260	310	360	410	460	510	610	710	760
Aleria		L	140	210	280	340	410	480	550	620	680	820	960	1020
Orientação, Salvamento e Equipamento		L	90	140	180	230	270	320	360	410	450	540	630	680
		H	80	110	150	190	220	260	300	330	370	440	520	550
		L	L ≥ 1,5 H											

## 8. DA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Sistema composto por dispositivos de iluminação de ambientes em nível suficiente para permitir a saída segura e rápida dos ocupantes para o exterior de uma edificação, prover aclaramento mínimo para as áreas técnicas, proporcionar a execução de intervenção, bem como garantir a continuidade dos serviços essenciais em áreas específicas, em caso de interrupção ou falha no fornecimento de energia elétrica para o sistema de iluminação normal. Deve ser adotado o disposto na ABNT NBR 10.898 – Sistema de Iluminação de Emergência.

A intensidade da iluminação provida pelo sistema de iluminação de emergência deve ser adequada para evitar acidentes, produzindo no mínimo 5 lux ao nível do piso. Recomenda-se que a variação da intensidade de iluminação não supere a proporção de 20:1, respeitando-se as limitações de adaptação da visão humana. Os pontos de luz não devem ser

instalados de modo a causar ofuscamento aos olhos, seja diretamente ou por iluminação refletida.

Os pontos de iluminação de emergência devem ser instalados a aproximadamente 2,10 metros de altura do piso acabado, respeitando a distância máxima de 15,00 m entre eles.

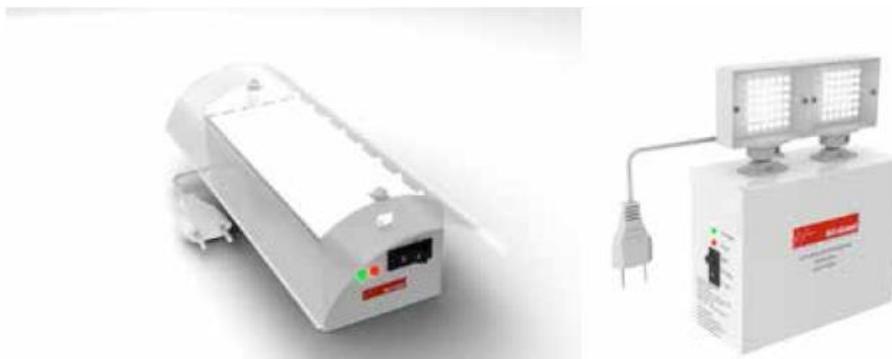
Já a iluminação para sinalização deve indicar todas as mudanças de direção, obstáculos, saídas (acima dos batentes das portas de saída de todos os ambientes ocupados), escadas, rampas e etc., não devendo ser obstruída por outras sinalizações ou arranjos decorativos. O fluxo luminoso dos pontos de iluminação para sinalização deve ser superior a 30 lumens.



Dentre as alternativas de solução para implementação de iluminação de emergência, verifica-se o sistema distribuído de blocos autônomos (com baterias recarregáveis incorporadas); sistema centralizado com baterias recarregáveis (alimentação por central com carregador adequado); sistema centralizado com grupo moto gerador (com partida automática), ou combinação desses.

No sistema distribuído de blocos autônomos de emergência, são utilizadas luminárias completas e independentes, com lâmpadas (incandescentes, fluorescentes ou leds), baterias recarregáveis, fonte de energia com carregador, controles de supervisão da carga e sensor para acionamento automático da luminária, incorporados em um único invólucro.

## 12 – Bloco / Luminária Autônomos



Serão instaladas luminárias de emergência, distribuídas conforme projeto em quantidade e especificação abaixo:

Equipamento	Especificação Técnica	Foto Ilustrativa	Quantidade
Luminária De Emergência Bloco Autônomo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potência: 2W</li> <li>- Temperatura de Cor: Branco Frio</li> <li>- Tensão: Bivolt</li> <li>- Quantidade de LED: 30 LEDs</li> <li>- Fluxo Luminoso min.: 55lm</li> <li>- Fluxo Luminoso max.: 100lm</li> <li>- Bateria: Lítio</li> <li>Autonomia: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 horas (Fluxo Máx.)</li> <li>- 6 horas (Fluxo Mín.)</li> </ul> </li> </ul>		18

<p>Luminária de balizamento</p>	<p>Tensão de rede elétrica 127 ou 220 Vca / 60 Hz Tensão de funcionamento 3,6 Vcc Consumo médio de energia elétrica 3 Watts Autonomia &gt; 3 horas Fluxo luminoso 50 lumens Fixação Sobrepor</p>		<p>02</p>
---------------------------------	--	--	-----------

## 9. DOS APARELHOS EXTINTORES

Recomenda-se a adoção de extintores triclasse (ABC), facilitando o treinamento da brigada de incêndio, uma vez que um único extintor pode ser utilizado nas diversas “classes” de incêndio. Não há necessidade de se escolher o extintor mais adequado à “classe” de fogo e nem o risco de utilizar-se o agente extintor errado, o que pode vir a colocar o operador em risco.

Observar que para o risco de incêndio verificado nos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde, ou seja, risco médio, os extintores portáteis devem ser distribuídos de forma que o operador não percorra mais que 20,00 m para alcançá-los.

Considerando a predominância feminina na população fixa em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde recomenda-se fortemente a utilização de extintores portáteis de alta eficiência, ou seja, extintores de alto poder de extinção e com baixo peso. Extintores portáteis pesando mais que 10 kg são de difícil manuseio e limitam em muito as ações de combate, assim, sugere-se o emprego de extintores com capacidade extintora 2A:20BC, 2A ou superior, com peso aproximado.

### Risco Da Edificação

Classificação	Substância ou Agente Utilizado	Foto Ilustrativa	Quantidade
Indicado para combater as classes de incêndio classe A (madeira, papel, tecido, materiais sólidos em geral, B (líquidos inflamáveis) e C (materiais elétricos)).	Pó químico ABC 2A:20B:C – 4kg		02

A sinalização dos extintores deverá atender aos requisitos do item sete, deste memorial (Sinalização de Emergência).

Os extintores portáteis deverão ser afixados em locais com boa visibilidade e acesso desimpedido.

## **10. GENERALIDADES**

---

Este Memorial Descritivo faz parte integrante do projeto e tem o objetivo de orientar e complementar o contido no projeto específico, visando assim o perfeito entendimento das instalações projetadas.

### ***10.1. Obrigações da Contratada***

Antes do início da execução de cada serviço, deverão ser verificadas (diretamente na obra e sob a responsabilidade da Contratada) as condições técnicas e as medidas locais ou posições a que o mesmo se destinar.

A Contratada deverá entregar à Fiscalização, antes do início dos serviços, amostras e/ou catálogos com especificações técnicas dos materiais a serem empregados.

A Contratada deverá fornecer a totalidade dos materiais, e mão-de-obra para os serviços especificados, excetuando-se aqueles eventual e expressamente definidos pela Contratante, como de seu próprio fornecimento.

A Contratada deverá fornecer todos os materiais, mão-de-obra e serviços essenciais ou complementares, eventualmente não mencionados em especificações e/ou não indicados em desenhos e/ou tabelas de acabamento e/ou listas de materiais do projeto, mas imprescindíveis à completa e perfeita realização da obra.

Mesmo que não especificamente mencionado, fica subentendido que os materiais e instalações deverão ser novos e da melhor qualidade disponível no mercado, devendo ser aplicados em conformidade com este Memorial e com as instruções dos respectivos fabricantes ou fornecedores.

Todos os materiais deverão ser armazenados de forma adequada à conservação de suas características e à fácil inspeção, e deverão ser protegidos contra danos de qualquer natureza (abrasão, sujeira, oxidação, etc.).

Os materiais inflamáveis só poderão ser armazenados em áreas autorizadas pela Fiscalização, devendo a Contratada providenciar para estas áreas os dispositivos de proteção contra incêndios determinados pelos órgãos competentes. Ainda, durante as operações com materiais voláteis ou explosivos deverá ser providenciado o seu constante afastamento de chamas, motores elétricos e de qualquer fonte de calor intenso.

Responderá a Contratada por quaisquer acidentes no trabalho, uso de patentes registradas e, ainda que resultante de caso fortuito ou por qualquer outra causa, pela destruição ou danificação da obra em construção, bem como pelas indenizações que possam vir a ser devidas a terceiros por fatos oriundos dos serviços contratados, ainda que ocorridos em via pública.

## ***10.2. Maquinário, equipamentos e ferramentas necessárias.***

A Contratada deverá disponibilizar, por todo o período que se fizer necessário, equipamentos, máquinas e aparelhos, dentro das modernas técnicas de engenharia.

A Contratada deverá seguir os preceitos apresentados neste projeto, compostos pelos desenhos, este memorial, caderno de encargos e demais documentações para elaboração do projeto executivo.

Quando houver necessidade comprovada de modificações, em consequência das condições locais e, após a devida autorização da Fiscalização, deverão ser indicadas nos desenhos específicos (AS BUILT) que no final da obra deverão ser entregues ao Proprietário para seus arquivos.

Quaisquer serviços executados com mão de obra ou materiais inadequados e, em desacordo com o projeto, deverão ser refeitos pelo Instalador sem quaisquer ônus para o Proprietário.

Todos os projetos, manuais, indicações dos dispositivos, comunicação homem máquina e documentações em geral deverão ser em língua portuguesa.

Todo o sistema deverá ser instalado de maneira profissional, seguindo os desenhos aprovados de interligação e conexão.

Todos os cabos e fios deverão ser do tipo recomendado pelo fabricante e aprovados por normas e deverão sempre ser encaminhada em eletrodutos próprios e exclusivos.

O sistema executado deverá ser submetido à aprovação e vistoria do Corpo de Bombeiros em conjunto com outros Sistemas de Incêndio, devendo para tanto a Instaladora providenciar toda a Documentação e acompanhamento do processo no que lhe compete.

A Contratada deverá manter em permanente estado de limpeza, higiene e conservação o canteiro e demais regiões atingidas pelas obras, providenciando a remoção do entulho, das sobras de obra e do lixo. Deverão estar inclusos nestes preços o acondicionamento do lixo em sacos plásticos e em caçambas e a sua remoção para despejo o público. A Contratada fornecerá todos os materiais de limpeza e expediente necessários à manutenção da obra. O acondicionamento em caçambas e o transporte de todo o entulho e detritos provenientes das demolições e remoções são de responsabilidade da Contratada.

Todos os danos ocasionados pelas demolições e remoções nas paredes, pisos e forros adjacentes deverão ser reparados. Nas demolições de forros, pisos, paredes e revestimentos: inclui-se a reconstituição da argamassa de revestimento (reboco), a regularização das superfícies e o acabamento reconstituindo ao padrão existente.

A contratada deverá registrar Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) para execução de obras civis, elétrica e do sistema de prevenção de incêndio, os quais deverão ser assinados respectivamente por Engenheiro Civil, Elétrico e de Segurança do Trabalho.

Dos critérios de prevalência no caso de divergência:

- a. Entre os elementos dos desenhos do projeto executivo, será adotado o critério de prevalência da maior escala (detalhes) sobre a de menor.
- b. Entre desenhos com datas distintas, prevalecerão os mais recentes.
- c. Entre os desenhos e o Memorial Descritivo deverá ser consultada a Fiscalização, que dará o parecer definitivo.

### **10.3. Garantias**

A Instaladora deverá garantir as instalações e os materiais por ela fornecidos, pelo prazo mínimo de 60 meses, durante o qual substituirá os materiais ou as instalações defeituosas, ressalvando-se os casos decorrentes da má conservação ou o uso inadequado das instalações e aparelhos.

Santo Augusto/RS, 10 de junho de 2020.

---

Proprietário  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
FARROUPILHA - CAMPUS SANTO  
AUGUSTO  
CNPJ: 10.662.072/0005-81



---

Responsável Técnico  
João Victor Bagetti Fuchs  
CREA RS 151894

---

# **Memorial Técnico Descritivo do Alarme de Incêndio**

## **1. IDENTIFICAÇÃO**

*IFFAR - CAMPUS SANTO AUGUSTO – PRÉDIO H  
RUA FABIO JOÃO ANDOLHE, 1100 - FLORESTA -  
SANTO AUGUSTO/RS  
CNPJ: 10.662.072/0005-81*

## **2. OBJETIVO**

Descrever o projeto do Alarme de Incêndio com base nas normas NBR 5410/2008 e NBR 17240/2010.

Obs: Não cabem a este projeto as definições quanto aos locais que devem ou não possuir sistema de detecção e/ou acionamento, apenas o projeto dos circuitos para alimentação dos componentes, escolha e detalhamento dos equipamentos.

## **3. DESCRIÇÃO DA EDIFICAÇÃO**

O IFFAR - CAMPUS SANTO AUGUSTO - PRÉDIO H, possui um pavimento com aproximadamente 1.236,80 m<sup>2</sup> de área total. O alarme de incêndio será instalado em todo o pavimento.

## **4. COMPOSIÇÃO DO SISTEMA DE ALARME DE INCÊNDIO**

### **4.1 INFORMAÇÕES GERAIS**

O sistema de alarme de incêndio é composto de uma central de alarme endereçável e acionadores manuais endereçáveis, sinalizadores sonoros/visuais endereçáveis.

---

---

São utilizados para cada pavimento um circuito para interligar os acionadores, sendo um circuito independente por pavimento.

#### 4.2 CLASSE DO SISTEMA

A classe do sistema é definida pelo formato de cada circuito de alimentação dos componentes do alarme. Este sistema é de classe B, onde não existe fiação de retorno para central, cada circuito inicia na central de alarme e chega a todos os pontos onde se localizam os componentes do sistema.

#### 4.3 SISTEMA DE ACIONAMENTO

O sistema de acionamento é composto por acionadores manuais endereçáveis. O acionamento é efetuado com a quebra do vidro localizado na parte frontal do dispositivo. Os acionadores utilizam um par de fios para se comunicarem com a central. Cada pavimento possui um circuito para o sistema de detecção e acionamento.

#### 4.4 FIAÇÃO

A fiação utilizada no projeto é composta por cabeamento blindado dedicado ao sistema de alarme. O cabo possui um par de fios com seção de  $1,5 \text{ mm}^2$  ( $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ ) cada e um sistema de blindagem.

#### 4.5 CENTRAL DE ALARME

A central é um equipamento que suporta periféricos endereçáveis e se comunica com cada periférico através de um par de fios. A central possui portas independentes para os sistemas de detecção/acionamento e sinalização. As portas identificadas como “laço” são utilizadas para interligar o sistema de detecção e acionamento, as portas identificadas como “sirenes” são utilizadas para interligar o sistema de sinalização.

---

---

## 4.6 INFRAESTRUTURA

A infraestrutura para o sistema é composta de eletrodutos de PVC de bitola 3/4" dispostos de forma aparente e/ou embutidos no gesso. Os eletrodutos devem ser da cor vermelha e devem ser dedicados ao sistema de alarme de incêndio.

## 5. DETALHES DO EXECUTIVO

- Todos os cabos devem possuir o sistema de blindagem devidamente aterrados;
- Todas as emendas do cabeamento devem ser feitas nos próprios dispositivos;
- Os cabos devem permanecer a uma distância mínima de 50 cm da fiação elétrica de corrente AC;
- Ao fim de cada circuito é necessário efetuar a instalação de um resistor de valor 4k7 ohms de 1/4 de watt para indicar o fim de linha;
- A alimentação da central deve ser efetuada através de um circuito dedicado com sistema de proteção adequado ao equipamento;
- Seguir as recomendações do fabricante quanto ao uso de baterias auxiliares na alimentação da central de alarme;
- Seguir instruções do fabricante quanto aos detalhes de endereçamento dos dispositivos do sistema;
- Instalar os detectores de fumaça respeitando o posicionamento deles na planta;

## 6. MANUTENÇÃO DO SISTEMA

O proprietário, ou possuidor a qualquer título da edificação, é responsável pelo perfeito funcionamento do sistema, fabricante e o instalador são co-responsáveis, desde que observadas as especificações de instalação e manutenção.

Cada projeto de sistema de alarme de incêndio deve estar acompanhado de memorial descritivo como também cada equipamento com seu manual de instruções e

---

---

procedimentos que estabeleçam os pontos básicos de critérios de uso, ensaios e assistência técnica.

As manutenções preventivas devem ser feitas de acordo com o disposto abaixo:

- a) Medição da corrente dos sistemas em cada circuito de detecção, alarme e comandos, e comparação com a leitura realizada na manutenção anterior;
  - b) Verificação da supervisão em cada circuito de detecção, alarme e comandos;
  - c) Verificação visual do estado geral dos componentes da central e condições de operação;
  - d) Verificação do estado e carga das baterias;
  - e) Medição de tensão da fonte primária;
  - f) Ensaio funcional por amostragem dos detectores com gás apropriado, fonte de calor, ou procedimento documentado, recomendado pelo fabricante, no mínimo 25% do total de detectores, a cada três meses, garantindo que 100% dos detectores sejam ensaiados no período de um ano;
  - g) Ensaio funcional de todos os acionadores manuais do sistema, a cada três meses;
  - h) Ensaio funcional de todos os comandos, incluindo os de sistemas automáticos de combate a incêndio, a cada três meses;
  - i) Ensaio funcional dos painéis repetidores, a cada três meses;
  - j) Verificação se houve alteração nas dimensões da área protegida, ocupação, utilização, novos equipamentos, ventilação, ar-condicionado, piso elevado, forro ou criação de novas áreas em relação à última revisão do projeto;
  - k) Verificação de danos na rede de eletrodutos ou fiação.
-

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES

Recomenda-se que a instalação seja supervisionada por profissional habilitado com registro no CREA-RS com a devida anotação de responsabilidade técnica (ART) da execução.

Santo Augusto/RS, 10 de junho de 2021.

---

Proprietário  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
FARROUPILHA - CAMPUS SANTO  
AUGUSTO  
CNPJ: 10.662.072/0005-81



---

Responsável Técnico  
João Victor Bagetti Fuchs  
CREA RS 151894

## Memorial Técnico Descritivo da Iluminação de Emergência

### **1. IDENTIFICAÇÃO.**

*IFFAR- CAMPUS SANTO AUGUSTO – PRÉDIO H*

*RUA FABIO JOÃO ANDOLHE, 1100 - FLORESTA - SANTO  
AUGUSTO/RS*

*CNPJ: 10.662.072/0005-81*

### **2. OBJETIVO.**

Descrever o projeto do sistema de Iluminação de Emergência norteado pela NBR 10898/2013 e pela NBR 5410/2008.

OBS: Não cabem a este, o dimensionamento e a localização dos diversos componentes da iluminação de emergência, apenas o projeto do circuito elétrico para alimentação dos componentes e suas devidas proteções.

### **3. DESCRIÇÃO DA EDIFICAÇÃO.**

O *IFFAR - CAMPUS SANTO AUGUSTO - PRÉDIO H*, apresenta apenas 1 pavimento, com aproximadamente 1.236,80m<sup>2</sup> de área total. A iluminação de emergência contemplará toda edificação.

### **4. COMPOSIÇÃO DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA.**

Para este projeto, será utilizado o sistema composto por um conjunto de blocos autônomos, sistema de iluminação fixa por elementos químicos sem geração de calor, atuado a distância e sistemas fluorescentes à base de acumulação de energia de luz ou ativados por energia elétrica externa.

Os blocos autônomos devem possuir fonte de energia com carregador e controles de supervisão, sensor de falha na tensão alternada, dispositivo necessário para colocá-lo em funcionamento, no caso de interrupção de alimentação da rede elétrica da concessionária ou na falta de uma iluminação adequada. Devem atender às exigências da NBR 10818 e normas específicas desses equipamentos. Os aparelhos devem ser construídos de forma que, no ensaio de temperatura a 70°C, a

luminária funcione no mínimo por 3 h.

Equipamentos Utilizados:

BLOCO AUTÔNOMO DE ACLARAMENTO, 30 LED'S, COM DURAÇÃO MÍNIMA DE 3H.

LUMINÁRIA DE BALIZAMENTO FACE ÚNICA, AUTONOMIA DE 3HRS E CONSUMO DE 3 W.

## **5. CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO DAS LUMINÁRIAS.**

Os circuitos de alimentação para iluminação de emergência em local de reuniões devem ser supervisionados por um sistema de controle contra curto-circuito, interrupção e fuga a terra por meios eletrônicos e protegidos por fusíveis adequados. Em circuitos de alta tensão, maior que 30 V, a segurança deve ser obtida por meio de disjuntores diferenciais, contadores e fusíveis supervisionados. As bitolas dos fios rígidos não podem ser inferiores a 1,5 mm<sup>2</sup> para garantir a resistência mecânica.

A isolamento dos condutores e suas derivações devem ser do tipo não propagante de chama. A isolamento dos fios deve corresponder à NBR 5410 para suportar temperaturas de no mínimo 70°C para áreas sem material inflamável. Para áreas com material combustível: igual ou maior que 100°C.

Os condutores e suas derivações devem sempre passar em eletrodutos com caixas de passagem, no caso de blocos autônomos, os eletrodutos podem ser de plástico sem especificações especiais para a recarga das baterias em 110/220 Vca, mas não para luminárias alimentadas pelo bloco autônomo. Cabos com armadura provados para o uso sem proteção térmica adicional, na passagem de áreas de acesso público, em altura menor de 2 m do piso, devem ser protegidos contra danos mecânicos.

Com base nisso:

**FIANÇA DA INSTALAÇÃO: 1,5MM<sup>2</sup> DOIS COMDUTORES: FASE E RETORNO. ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO, CLASSE LEVE, DN 20 MM (3/4"), EM LOCAIS APARENTES.**

**LIGADO EM CIRCUITO EXISTENTE.**

**PROTEÇÃO NO QGBT POR DISJUNTOR DE 6A CURVA C.**

**PROTEÇÃO NO QGBT POR DR BIPOLAR DE CORRENTE NOMINAL RESIDUAL, DR 6A 30mA.**

## 6. AUTONOMIA DAS LUMINÁRIAS.

O sistema de iluminação de emergência deve garantir a intensidade dos pontos de luz de maneira a respeitar os níveis mínimos de iluminamento desejado e cumprir o objetivo. O sistema não poderá ter uma autonomia menor que 3 h e 2h para a luminária balizamento de funcionamento, com uma perda maior que 10% de sua luminosidade inicial.

Deve garantir um nível mínimo de iluminamento no piso de 5 lux em locais com desnível: escadas ou passagens com obstáculos e de 3 lux em locais planos: corredores, *halls* e locais de refúgio.

## 7. CÁLCULO DA POTÊNCIA DO SISTEMA

Pavimento	Tipo de Bloco	Pot. ( W)	Qtda (UN)	Pot. Total (W)
Térreo e superior	Bloco Autônomo de Aclaramento, com 30 Led's.	4	18	72
	Luminária de Balizamento Face única.	3	02	06

Quadro 1 – Potência do sistema por pavimento.

PAVIMENTO	POT. POR PAVIM. (W)	CORRENTE (A)	DISJUNTOR MÍNIMO	DR MÍN.	FIAÇÃO
Total	78	0,354 A	6 A	6A	1,5 mm <sup>2</sup>

Quadro 2 – Dimensionamento do disjuntor de proteção e do condutor.

OBS: Deverá ser instalado nos QGBTS de cada pavimento o disjuntor reverente ao sistema de iluminação de emergência conforme tabela 2.

## 8. MANUTENÇÃO DO SISTEMA

O proprietário, ou possuidor a qualquer título da edificação, é responsável pelo perfeito funcionamento do sistema, fabricante e o instalador são co-responsáveis, desde que observadas as especificações de instalação e manutenção. Cada projeto de sistema de iluminação de emergência deve estar acompanhado de memorial descritivo como também cada equipamento com seu manual de

instruções e procedimentos que estabeleçam os pontos básicos de critérios de uso, ensaios e assistência técnica.

Em lugar visível do aparelho já instalado, deve existir um resumo dos principais itens de manutenção de primeiro nível, que podem ser executados pelo próprio usuário, que consiste na verificação das lâmpadas, fusíveis ou disjuntores, nível de eletrólito, data de fabricação e início de garantia das baterias.

Já a manutenção num segundo nível que seriam os reparos e substituições de componentes do equipamento ou instalação não compreendidos no primeiro nível, deverá se efetuada por técnico qualificado\*.

\* Técnico Qualificado é compreendido como:

A) fabricante ou seu representante;

B) técnico qualificado da própria fábrica, com formação em eletricidade;

C) profissional que tenha feito curso ou treinamento, conforme prevê a NR 10, item 10.4.1.2.\*\*.

\*\* 10.4.1.2. São considerados profissionais qualificados aqueles que comprovem, perante o empregador, uma das seguintes condições:

A) capacitação, através de curso específico do sistema oficial de ensino;

B) capacitação através de curso especializado ministrado por centros de treinamento e reconhecido pelo sistema oficial de ensino;

C) capacitação através de treinamento na empresa, conduzido por profissional autorizado.

Deve-se verificar os seguintes itens:

Mensalmente:

a) a passagem do estado de vigília para a iluminação (funcionamento) de todas as lâmpadas;

b) a eficácia do comando, se existente, para colocar, à distância, todo o sistema em estado de repouso e a retomada automática ao estado de vigília.

Semestralmente:

Deve ser verificado o estado de carga dos acumuladores, colocando em funcionamento o sistema pelo menos por 1 h ou pela metade do tempo garantido, a plena carga, com todas as lâmpadas acesas.

Recomenda-se que este teste seja efetuado na véspera de um dia no qual a edificação esteja com a mínima ocupação, tendo em vista a recarga completa da fonte (24 h).

Anualmente deve ser verificada a capacidade de armazenamento de energia elétrica para todos os tipos de baterias de acumuladores elétricos, com a descarga total até a tensão mínima permissível, medindo-se a tensão de desligamento e o tempo de funcionamento, com todas as lâmpadas ligadas.

Recomenda-se que se crie uma rotina mensal de testes e manutenções e que os resultados sejam anotados em um caderno, para conseguir ter o controle da periodicidade das mesmas e que a edificação conte com equipamentos para reposição dos que apresentem defeito na proporção mínima de 10% dos existentes.

## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES.

Após a instalação do sistema recomenda-se a medição dos índices de iluminância para comprovar se estão dentro do mínimo exigido conforme NBR 10898, também se recomenda fazer um primeiro teste para ver se o sistema tem autonomia de 1 hora e se todas as lâmpadas e circuitos estão em funcionamento, assim como as proteções.

Recomenda-se que a instalação seja supervisionada por profissional habilitado com registro no CREA-RS com a devida anotação de responsabilidade técnica (ART) da execução.

Santo Augusto/RS, 10 de junho de 2021.

---

Proprietário  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA -  
CAMPUS SANTO AUGUSTO  
CNPJ: 10.662.072/0005-81



---

Responsável Técnico  
Engº Eletricista e de Seg. do Trabalho  
João Victor Bagetti Fuchs  
CREA RS 151894

# Projeto Complementar PPCI

## Projeto de Escada de Saída de Emergência

Instituto Federal Farroupilha – Campus de Santo Augusto

A ART referente aos itens contemplados neste projeto, está registrada no CREA-RS sob o número - 11449972

**PROPRIETÁRIO:** IFFAR – Santo Augusto - RS

**DATA:** Junho/2021

Revisão: 02

## DADOS DE CONTRATO

**Proprietário:** Instituto Fed. Farroupilha - Campus Santo Augusto

*Endereço comercial:*

CNPJ: 10.662.072/0005-81

Rua: Rua Flávio João Andolhe 1100 Condomínio

CEP: 98.590-000 – Santo Augusto – RS

Bairro: Floresta

**Contratada:** DELFOS ENGENHARIA LTDA

*Endereço comercial:*

CNPJ: 21.379.952/0001-38

Rua: AVENIDA URUGUAI 765

CEP: 99.700-062 – ERECHIM - RS

Fone: (54) 3712.2460

**Responsável Técnico:** CARLOS HENRIQUE ANDRES

*Habilitação:* Engenheiro Industrial – Mecânica

CREA: RS-161056

*e-mail:* chandres1980@gmail.com

<b>1</b>	<b>Objetivo .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>DADOS DO LOCAL .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>parâmetros normativos .....</b>	<b>5</b>
3.1	<i>RT-11.....</i>	<i>5</i>
3.2	<i>ABNT NBR 9050 .....</i>	<i>9</i>
<b>4</b>	<b>memorial de calculo.....</b>	<b>11</b>
4.1	<i>Calculo do Perfil dos Degraus .....</i>	<i>11</i>
4.2	<i>Simulação dos degraus das escadas.....</i>	<i>11</i>
4.3	<i>Calculo do Perfil da Estrutura .....</i>	<i>11</i>
4.4	<i>Simulação dos degraus das escadas.....</i>	<i>12</i>
4.5	<i>Tabela de Resultados.....</i>	<i>13</i>
<b>5</b>	<b>MODELAMENTO 3D e detalhamento .....</b>	<b>13</b>
5.1	<i>Modelamento 3D.....</i>	<i>13</i>
5.2	<i>Detalhamento.....</i>	<i>14</i>
<b>6</b>	<b>fabricação e montagem.....</b>	<b>14</b>
6.1	<i>Fabricação .....</i>	<i>14</i>
6.2	<i>Montagem .....</i>	<i>15</i>
<b>7</b>	<b>Considerações Finais .....</b>	<b>15</b>
<b>8</b>	<b>Referências .....</b>	<b>16</b>

## 1 OBJETIVO

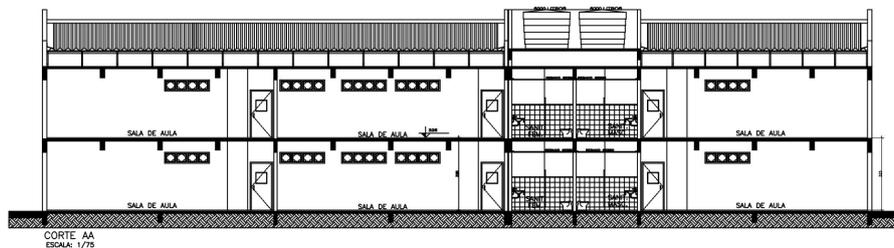
O presente documento tem por objetivo apresentar o conjunto de especificações técnicas utilizados para a elaboração e execução do Projeto da Escada de Saída de Emergência do IFFAR Santo Augusto, projeto esse que será complementar ao PPCI da planta referida.

O Projeto trata-se do dimensionamento, modelamento digital 3D, simulação por elementos finitos e detalhamento para fabricação; de uma escada metálica externa à construção que contemple acesso a 1 pavimento que apresentam desnível do solo, este tendo a finalidade de evacuação dos ocupantes do prédio em situações de urgência e emergência.

As cores das figuras são apenas ilustrativas, podem não estarem de acordo com as normas e são adotadas apenas para destacar certos elementos

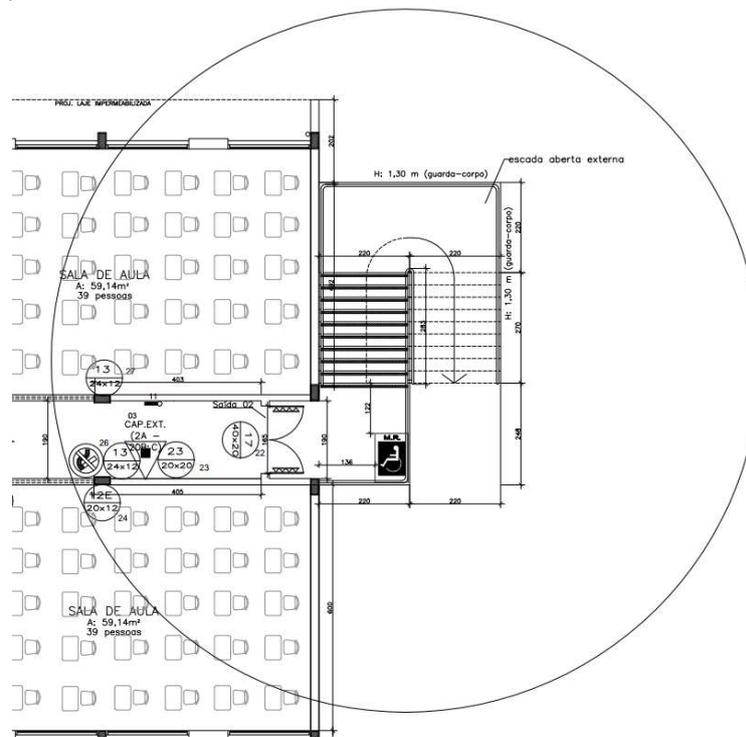
## 2 DADOS DO LOCAL

A escada de saída de emergência deve atender a 1 pavimento do Bloco H do IFFAR de Santo Augusto (Desenho 01).



*Desenho 01 – Vista Lateral do Prédio*

O projeto de PPCI situa e localiza a escadas nas vistas superiores da planta, o Desenho 02 ilustra a escada na planta baixa do segundo pavimento.



*Desenho 02 – Vista superior da escada citada no PPCI*

### 3 PARÂMETROS NORMATIVOS

Todos os parâmetros normativos estarão referenciados nas REFERÊNCIAS. Nos tópicos a seguir serão elucidados os pontos utilizados para a elaboração do projeto.

#### 3.1 RT-11

A seguir serão listados apenas os principais itens da Resolução Técnica CBMRS nº 11 - Parte 1 - Saídas de Emergência – 2016:

##### 1. OBJETIVO

1.1 Estabelecer os requisitos mínimos necessários para o dimensionamento da saídas de emergência para que a população possa abandonar a edificação, em caso de incêndio ou pânico, protegida em sua integridade física, e permitir o acesso de guarnições de bombeiros para o combate ao fogo ou retirada de pessoas, atendendo ao previsto na Lei Complementar n.º 14.376, de 26 de dezembro de 2013 – Estabelece as normas sobre Segurança, Prevenção e Proteção Contra Incêndios nas edificações e áreas de risco no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências.”

##### 5. PROCEDIMENTOS

##### 5.4 Dimensionamento das saídas de emergência

##### 5.4.1 Largura das saídas

5.4.1.1 A largura das saídas deverá ser dimensionada em função do número de pessoas que por elas deva transitar, observados os seguintes critérios:

a) os acessos são dimensionados em função dos pavimentos que sirvam à população;

b) as escadas, rampas e descargas são dimensionadas em função do pavimento de maior população, o qual determina as larguras mínimas para os lanços correspondentes aos demais pavimentos, considerando-se o sentido da saída.

5.4.1.2 A largura das saídas, isto é, dos acessos, escadas, descargas, é dada pela seguinte fórmula:

$$N = P/C$$

**N** = Número de unidades de passagem, arredondado para número inteiro imediatamente superior.

**P** = População, conforme coeficiente da Tabela 1, do Anexo “A”, e critérios das seções 5.3 e 5.4.1.1.

**C** = Capacidade da unidade de passagem, conforme Tabela 1, do Anexo “A”.

##### 5.4.2 Larguras mínimas a serem adotadas

5.4.2.1 A largura mínima das saídas de emergência, em qualquer caso, deverá ser de 1,10 m para as ocupações em geral, ressalvando o disposto nos itens 5.4.2.1.1 e 5.5.4.3.

5.4.2.1.1 Nas ocupações do grupo H, divisão H-3, as larguras mínimas deverão ser de:

a) 2,00 m para os acessos e descargas em geral;

b) 1,20 m nos corredores destinados apenas à circulação de pessoal de serviço e de cargas não volumosas, tais como setores administrativos e de apoio;

c) 2,20 m para as escadas e rampas.

##### 5.5.3 Saídas nos pavimentos

5.5.3.1 Os tipos de escadas exigidas para as diversas ocupações, em função da altura, encontram-se na Tabela 4, do Anexo “C”.

5.5.3.2 Havendo necessidade de acrescentar escadas, estas deverão ser do mesmo tipo que a exigida por esta Resolução Técnica.

5.5.3.3 As escadas de emergência poderão ser substituídas por rampas, as quais deverão ser do mesmo tipo da escada de emergência.

##### 5.7 Escadas

##### 5.7.1 Generalidades

5.7.1.1 Em qualquer edificação, os pavimentos sem saída em nível para o espaço livre exterior térreo deverão ser dotados de escadas, enclausuradas ou não, as quais deverão:

a) ser constituídas de material incombustível, classe I, ou classe II-A com  $D_m < 100$ , conforme a Instrução Técnica n.º 10/2011, do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo e demais especificações desta, até a entrada em vigor de Resolução Técnica específica do CBMRS; Nota: Serão aceitas escadas não enclausuradas construídas em madeira quando a edificação possuir até dois pavimentos, podendo o entrepiso ser do mesmo material. Todavia, seus degraus, patamares e entrepiso de madeira, pertencentes às rotas de saída, deverão ser revestidos ou tratados com produtos que tornem os elementos referenciados Classe II-A.

b) quando não enclausurada, possuir o Tempo Requerido de Resistência ao Fogo – TRRF, conforme Instrução Técnica n.º 08/2011 do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, até a entrada em vigor de Resolução Técnica específica do CBMRS;

c) ser dotadas de guardas em seus lados abertos, conforme item 5.8;

d) ser dotadas de corrimãos em ambos os lados conforme item 5.8, admitindo-se, nas escadas enclausuradas, o uso de madeira nos corrimãos;

e) atender a todos os pavimentos, acima e abaixo da descarga, mas terminando obrigatoriamente no piso desta, não podendo ter comunicação direta com outro lanço na mesma prumada (ver Figura 4);

f) ter os pisos em condições antiderrapantes, com no mínimo 0,4 de coeficiente de atrito dinâmico, conforme norma brasileira ou internacionalmente reconhecida, e que permaneçam antiderrapantes com o uso;

Nota: Desde que possua o mesmo coeficiente de atrito, poderá ser empregada fita antiderrapante com, no mínimo, 5 cm de largura, instalada a não mais de 1 cm da borda do degrau, devendo providenciar a sua manutenção.

g) quando houver exigência de duas ou mais escadas enclausuradas de emergência e estas ocuparem a mesma caixa de escada (volume), não será aceita comunicação entre si, devendo existir compartimentação entre ambas;

h) No caso de duas ou mais escadas de emergência, a distância de trajeto entre as suas portas de acesso, quando enclausuradas, ou do primeiro degrau no pavimento quando não enclausurada, deverá ser de, no mínimo, 10 m ou nas extremidades da circulação comum, quando a distância desta for inferior a 10 m;

i) atender ao item 5.5.1.2 e 5.7.1.3. 5.7.1.2 Não serão aceitas escadas helicoidais, em lanços curvos mistos (em leque) e em lanços curvos circulares (em espiral), como escadas de emergência.

5.7.1.3 As escadas destinadas à saída de emergência devem possuir áreas de resgate com espaço reservado e demarcado para o posicionamento de pessoas em cadeiras de rodas, conforme item 5.7.1.3.1. (ver Figura 6)

Nota: Para maiores esclarecimentos consultar a norma ABNT NBR 9050.

5.7.1.3.1 A área de resgate deve:

a) estar localizada fora do fluxo principal de circulação;

b) garantir área mínima de circulação e manobra, conforme ABNT NBR 9050;

c) ser posicionada no patamar de acesso à escada de emergência e/ou na sua respectiva antecâmara, quando houver;

d) ser provida de dispositivo de comunicação de emergência, intercomunicador ou dispositivo de emergência com alerta e sinalização específicos, ligada a uma central localizada em áreas de fácil acesso, salas de controle ou salas de segurança, portaria principal ou entrada de edifícios.

e) possuir no mínimo um espaço reservado e demarcado, conforme figuras 5 e 6, a cada 500 pessoas de lotação, por pavimento, sendo no mínimo um por pavimento e um para cada escada;

f) possuir o espaço reservado para o posicionamento de pessoas em cadeiras de rodas sinalizado conforme figura 5.

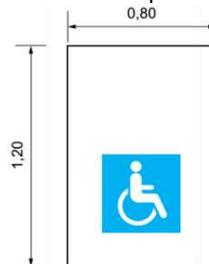


Figura 5: Sinalização do espaço para pessoas em cadeiras de rodas

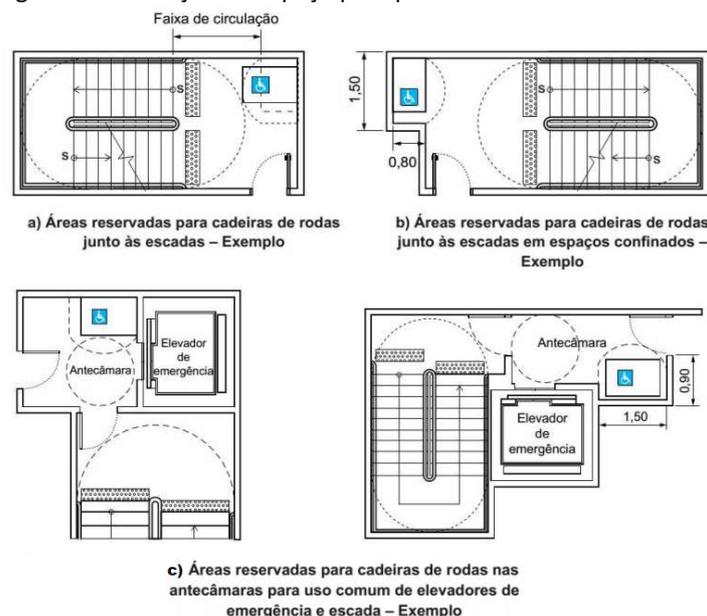


Figura 6: Área reservada para cadeira de rodas em escadas

## 5.7.2 Largura

5.7.2.1 As larguras das escadas deverão atender aos seguintes requisitos:

- ser proporcionais ao número de pessoas que por elas devam transitar em caso de emergência, conforme item 5.4;
- ser medidas no ponto mais estreito da escada ou patamar, considerando as guardas, porém excluindo os corrimãos, que poderão se projetar até 10 cm de cada lado, sem obrigatoriedade de aumento na largura das escadas.

## 5.7.3 Dimensionamento de degraus e patamares

5.7.3.1 Os degraus deverão:

- ter altura  $h$  (ver Figura 7) compreendida entre 16 cm e 18 cm, com tolerância de 0,5 cm;
- ter largura  $b$  (ver Figura 7) dimensionada pela lei de Blondel:

$$63 \text{ cm} \leq (2h + b) \leq 64 \text{ cm}$$

- ter, num mesmo lanço, larguras e alturas iguais e, em lanços sucessivos de um mesmo pavimento, diferenças entre as alturas de degraus de, no máximo, 0,5 cm;
- opcionalmente, a critério do responsável técnico, ter bocel de, no máximo, 1,5 cm ou balanço da quina do degrau sobre o imediatamente inferior com este mesmo valor mínimo. (ver Figura 7).

5.7.3.2 O lanço máximo entre dois patamares consecutivos não deverá ultrapassar 3,70 m de altura. Quando houver menos de três degraus entre patamares, estes deverão ser sinalizados nas bordas dos degraus e prever iluminação de emergência de aclaramento acima destes.

Nota: Não será admitido desnível nas pistas de dança das ocupações F-6, F-11 e F-12, exceto se houver elementos de separação por guarda corpo entre a pista e as demais áreas, respeitando a largura mínima da saída de emergência e a distância máxima a percorrer.

5.7.3.3 O comprimento dos patamares deverá ser (ver Figura 8):

- dado pela fórmula:

$$p = (2h + b)n + b$$

Onde: "n" é um número inteiro (1, 2 ou 3), quando se tratar de escada reta, medido na direção do trânsito;

b) no mínimo, igual à largura da escada quando há mudança de direção, não se aplicando neste caso a fórmula anterior.

5.7.3.3.1 Em ambos os lados de vão de porta, deverá haver patamares com comprimento mínimo igual à largura da folha da porta.

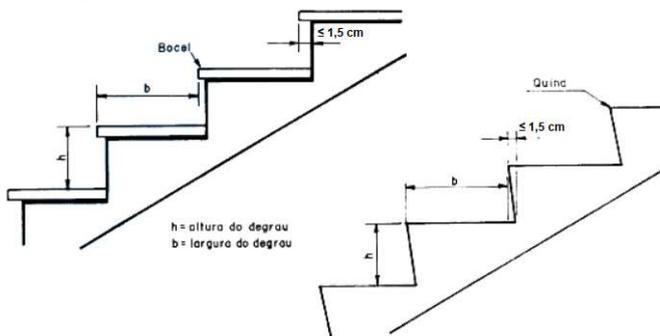


Figura 7: Altura e largura dos degraus

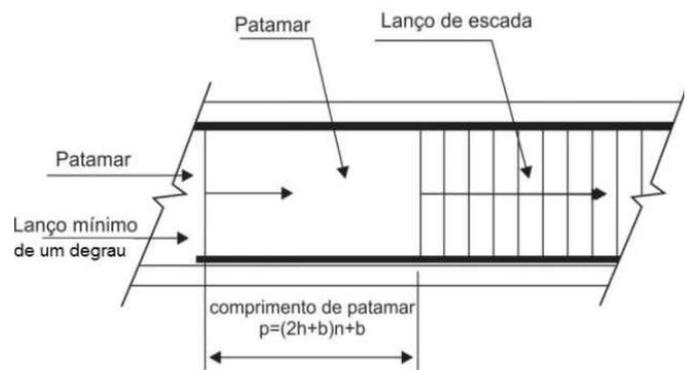


Figura 8: Lanço mínimo e comprimento de patamar

## 5.7.12 Escadas abertas externas (AE)

5.7.12.1 As escadas abertas externas (ver Figuras 14 e 15) poderão substituir os demais tipos de escadas e deverão atender aos requisitos dos itens 5.7.1 a 5.7.3, 5.8, e:

- ter seu acesso provido de porta corta-fogo com resistência mínima de 90 minutos (P-90);
- manter raio mínimo de escoamento exigido em função da largura da escada;
- atender tão somente aos pavimentos acima do piso de descarga, terminando obrigatoriamente neste, atendendo ao prescrito no item 5.12;
- a parede da fachada adjacente à escada aberta deverá ter resistência ao fogo mínima de 120 minutos;
- toda abertura desprotegida do próprio prédio acima ou à frente da escada deverá estar a uma distância mínima de 3 m quando a altura da edificação for inferior ou igual a 12 m, e a uma distância mínima de 8 m quando a altura da edificação for superior a 12 m. Não serão permitidas aberturas situadas abaixo da projeção horizontal das escadas;
- a distância mínima do paramento externo da escada aberta até o limite de outra edificação no mesmo terreno ou da divisão com o lote lindeiro, será de 5,00 m, até a entrada em vigor de Resolução Técnica do CBMRS específica;
- a estrutura portante da escada aberta externa deverá ser construída de material incombustível, classe I, conforme a Instrução Técnica n.º 10/2011, Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, até a entrada em vigor de Resolução Técnica específica do CBMRS, com resistência ao fogo mínima de 120 minutos;

h) na existência de shafts, dutos ou outras aberturas verticais que tangenciem a projeção da escada aberta externa, tais aberturas deverão ser delimitadas por paredes com resistência ao fogo mínima de 120 minutos;

i) sobre a projeção horizontal das escadas não será permitida a presença de estruturas que possam cair na ocorrência de sinistro, tais como os aparelhos de ar condicionado ou floreiras, bem como elementos que possam se desprender da fachada;

j) será admitido esse tipo de escada para edificações com altura até 45 m;

k) a escada aberta externa deverá ter, no mínimo, dois lados abertos, totalizando, pelo menos, 50% do perímetro da escada.

5.7.12.1.1 As escadas abertas externas que substituírem escadas não enclausuradas estão dispensadas das exigências das alíneas “a”, “d”, “e”, “f”, “h” e “i” do item 5.7.12.1.

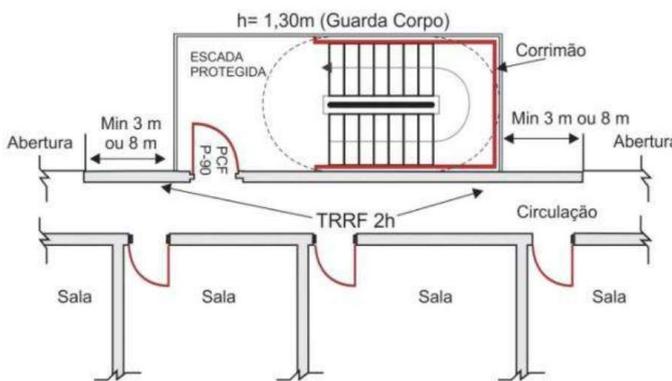


Figura 14: Escada aberta externa

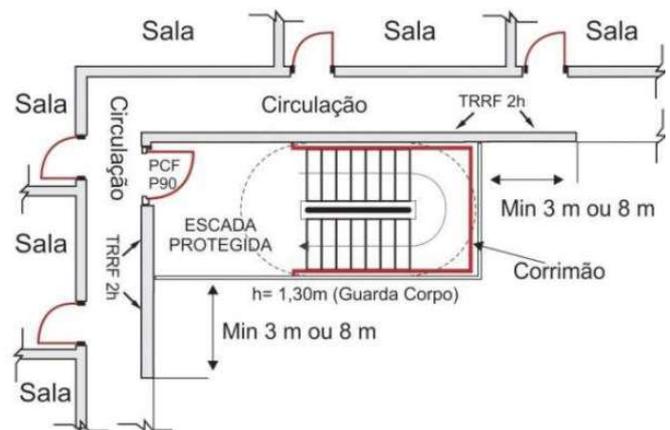


Figura 15: Escada aberta externa

## 5.8 Guardas e corrimãos

### 5.8.1 Guarda-corpos

5.8.1.1 Os corredores, passagens, vestíbulos, balcões, terraços, varandas, patamares, escadas e rampas das saídas de emergência deverão ser protegidos em ambos os lados por paredes ou guarda-corpos contínuos, sempre que houver qualquer desnível maior de 0,55 m.

5.8.1.2 A altura das guardas, medida internamente, deverá ser, no mínimo, de 1,05 m ao longo dos patamares, escadas, corredores, mezaninos e outros (ver Figura 16), podendo ser reduzida para até 0,92 m nas escadas internas, quando medida verticalmente do topo da guarda a uma linha que una as pontas dos bocéis ou quinas dos degraus.

5.8.1.3 A altura das guardas em escadas externas, de seus patamares, de balcões e assemelhados, deverá ser de, no mínimo, 1,30 m, medidas como especificado no item 5.8.1.2.

5.8.1.4 As guardas vazadas, constituídas por balaustradas, grades, telas e assemelhados, deverão:

- ter balaústres verticais, longarinas intermediárias, grades, telas, vidros de segurança e outros, de modo que uma esfera de 0,15 m de diâmetro não possa passar por nenhuma abertura;
- ser isentas de aberturas, saliências, reentrâncias ou quaisquer elementos que possam enganchar em roupas;
- ser constituídas por materiais não estilhaçáveis, exigindo-se o uso de vidros de segurança quando for empregado vidro.

Nota: Recomenda-se a utilização de balaústres verticais em detrimento de longarinas intermediárias, grades ornamentais e telas. (Ver Figura 18).

### 5.8.2 Corrimãos

5.8.2.1 Os corrimãos deverão ser adotados em ambos os lados das escadas ou rampas, devendo estar situados entre 0,80 m e 0,92 m acima do nível do piso, sendo que, em escadas essa medida será tomada verticalmente, da forma especificada no item 5.8.1.2 (ver Figura 16).

5.8.2.2 Uma escada poderá ter corrimãos em diversas alturas, além do corrimão principal na altura normal exigida. Em escolas, jardins de infância e assemelhados, se for o caso, deverá haver corrimãos nas alturas indicadas para os respectivos usuários, além do corrimão principal.

5.8.2.3 Os corrimãos deverão ser projetados de forma a poderem ser agarrados com facilidade e confortavelmente, permitindo um contínuo deslocamento da mão ao longo de toda a sua extensão, sem encontrar quaisquer obstruções, arestas ou soluções de continuidade. No caso de secção circular, seu diâmetro varia entre 38 mm e 65 mm (ver Figura 17).

5.8.2.4 Os corrimãos deverão estar afastados 40 mm, no mínimo, das paredes ou guardas às quais forem fixados e terão largura máxima de 65 mm.

5.8.2.5 É proibida a utilização de corrimãos constituídos por elementos com arestas vivas em saídas de emergência. (ver Figura 17).

5.8.2.6 Nas rampas e nas escadas poderão ser instalados corrimãos auxiliares com altura de 0,70 m do piso acabado.

5.8.3 Exigências estruturais 5.8.3.1 Os guarda-corpos, as paredes, as esquadrias, as divisórias leves e outros elementos de construção pertencentes às saídas de emergência deverão ser projetados de forma a:

a) resistir a cargas transmitidas por corrimãos nelas fixados ou calculadas para resistir a uma força horizontal de 730 N/m, aplicada a 1,05 m de altura, adotando-se a condição que conduzir a maiores tensões (ver Figura 18);

b) ter seus painéis, longarinas, balaústres e assemelhados calculados para resistir a uma carga horizontal de 1,20 kPa, aplicada à área bruta da guarda ou equivalente da qual façam parte. As reações devidas a esse carregamento não necessitam ser adicionadas às cargas especificadas na alínea precedente (ver Figura 18).

5.8.3.2 Os corrimãos deverão ser calculados para resistir a uma carga de 900 N, aplicada em qualquer ponto deles, verticalmente, de cima para baixo, e horizontalmente, em ambos os sentidos.

5.8.3.3 Nas escadas internas tipo não enclausuradas, pode-se dispensar o corrimão em suas faces abertas, desde que o guarda corpo atenda também os preceitos do corrimão, conforme itens 5.8.2.3 e 5.8.2.5 desta RT.

5.8.4 Corrimãos intermediários 5.8.4.1 Escadas com mais de 2,20 m de largura deverão:

a) ter corrimão intermediário, com segmento entre 1,20 m e 1,80 m. O espaçamento entre o término de um segmento e o início do seguinte deverá ser de, no mínimo, 0,80 m;

b) ter lanços, determinados pelos corrimãos intermediários, com largura mínima de 1,10 m;

Nota: Nas ocupações H-2 e H-3, as escadas utilizadas por pessoas muito idosas e pessoas com deficiência, que exijam máximo apoio com ambas às mãos em corrimãos, poderá ser previsto em escadas largas uma unidade de passagem especial com 0,69 m entre corrimãos.

5.8.4.2 As extremidades dos corrimãos intermediários deverão ser dotadas de balaústres ou outros dispositivos para evitar acidentes.

5.8.4.3 Escadas externas de caráter monumental poderão, excepcionalmente, ter apenas dois corrimãos laterais, independentemente de sua largura, quando forem utilizadas por grandes multidões.

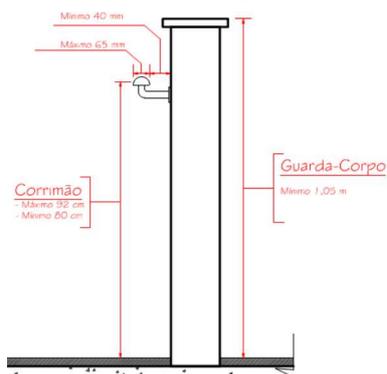


Figura 16: Dimensões de guardas e corrimãos

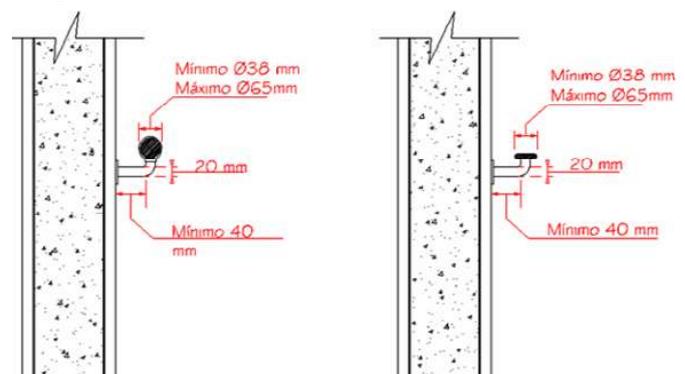


Figura 17: Detalhamento de corrimãos

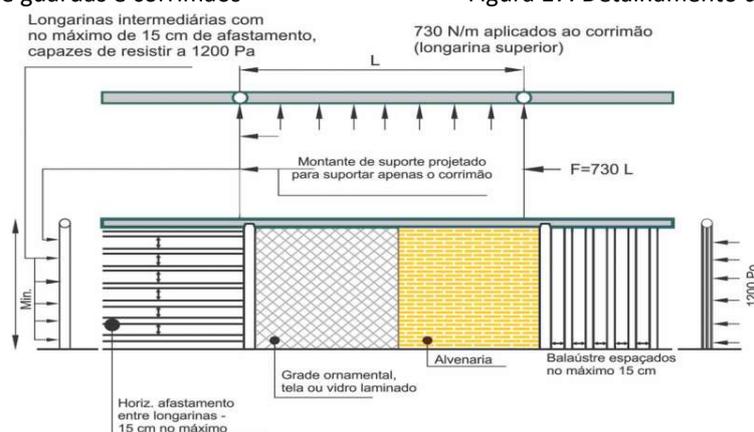


Figura 18: Detalhamento construtivo da instalação de guardas com as cargas mínimas a que eles deverão resistir.

## 3.2 ABNT NBR 9050

A seguir serão listados apenas os principais itens da ABNT NBR 9050:2015/Em1:2020 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos:

6.9 Corrimãos e guarda-corpos

6.9.1 Generalidades

Os corrimãos podem ser acoplados aos guarda-corpos e devem ser construídos com materiais rígidos. Devem ser firmemente fixados às paredes ou às barras de suporte, garantindo condições seguras de utilização. Devem ser sinalizados conforme a Seção 5.

Quando não houver paredes laterais, as rampas ou escadas devem incorporar elementos de segurança como guia de balizamento e guarda-corpo, e devem respeitar os demais itens de segurança desta Norma, como dimensionamento, corrimãos e sinalização.

Os valores identificados como máximos e mínimos citados em 6.9.2 a 6.9.4 devem ser considerados absolutos e demais dimensões devem ter tolerância de mais ou menos 20 mm.

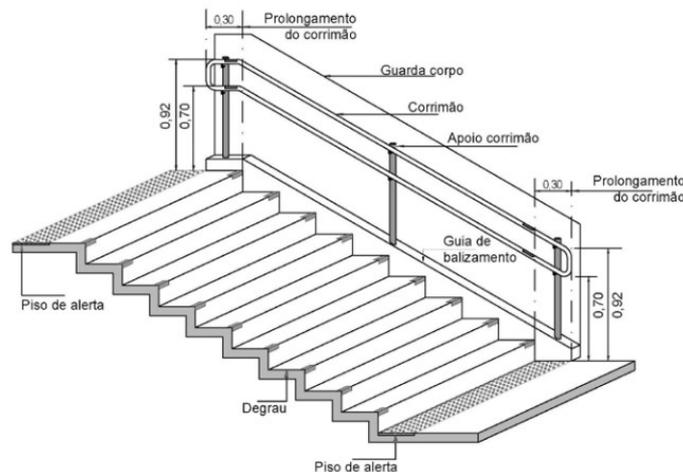
#### 6.9.2 Guarda-corpos

Os guarda-corpos devem atender às ABNT NBR 9077 e ABNT NBR 14718.

#### 6.9.3 Corrimãos

6.9.3.1 O dimensionamento dos corrimãos deve atender ao descrito em 4.6.5.

6.9.3.2 Os corrimãos devem ser instalados em rampas e escadas em ambos os lados, a 0,92 m e a 0,70 m do piso, medidos da face superior até o bocel ou quina do degrau (no caso de escadas) ou do patamar, acompanhando a inclinação da rampa, conforme Figura 76. Devem prolongar-se por, no mínimo, 0,30 m nas extremidades. No caso de escadas em curva é necessário atender 6.8.6. Quando se tratar de degrau isolado (6.7.2) a instalação de corrimão ou barra de apoio é obrigatória e deve atender 6.9.4.1 ou 6.9.4.2.



a) Corrimão em escadas

Figura 76 – Corrimãos em escada e rampa

6.9.3.3 Os corrimãos laterais devem ser contínuos, sem interrupção nos patamares das escadas e rampas, sem interferir com áreas de circulação ou prejudicar a vazão, conforme Figura 76.

6.9.3.4 As extremidades dos corrimãos devem ter acabamento recurvado, ser fixadas ou justapostas à parede ou piso, ou ainda ter desenho contínuo, sem protuberância, conforme Figura 76.

NOTA Em edificações existentes, onde for impraticável promover o prolongamento do corrimão no sentido do caminamento, este pode ser feito ao longo da área de circulação ou fixado na parede adjacente.

6.9.3.5 Em escadas e rampas com largura igual ou superior a 2,40 m, a instalação de corrimãos deve atender no mínimo uma das seguintes condições, salvo escadas e rampas contempladas em 6.4.1.1:

a) corrimãos laterais contínuos, em ambos os lados, com duas alturas de 0,70 m e 0,92 m do piso, conforme 6.9.3.3 e Figura 76.

6.9.3.6 Os corrimãos intermediários devem ser interrompidos somente quando o comprimento do patamar for superior a 1,40 m, garantido o espaçamento mínimo de 0,80 m entre o término de um segmento e o início do seguinte, conforme Figura 77.

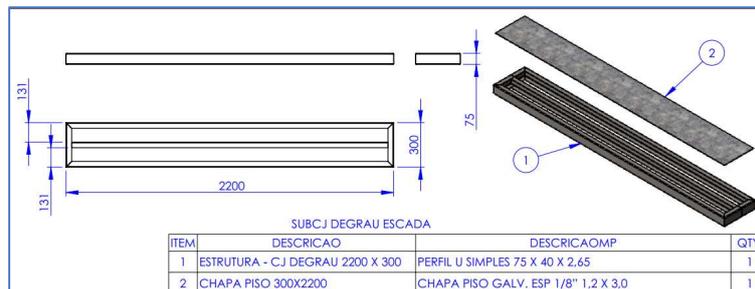
## 4 MEMORIAL DE CALCULO

### 4.1 Calculo do Perfil dos Degraus

Com base na NBR 8800 e RT-11 realizou-se os cálculos para determinação do perfil e modelo para confecção dos degraus. Para este foram considerados:

- Carga: 02 ocupantes de 150 kg por degrau;
- Largura (b): 0,30 m
- Comprimento: 2,20 m
- Material: Perfil U Dobrado Simples em Aço 1020
- Construção: Perfis soldados e piso em chapa expandida

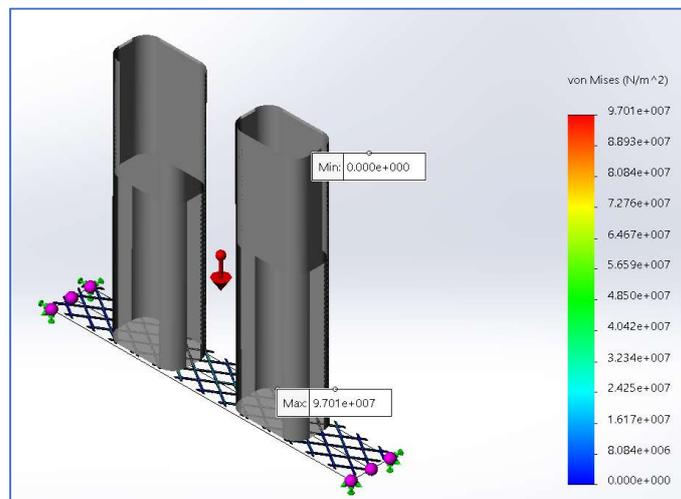
Após os cálculos constatou-se de que o perfil necessário teria de ser de 75x40x2,65 mm, Desenho 03.



Desenho 03 – Forma construtiva dos degraus

### 4.2 Simulação dos degraus das escadas

Com o modelo de degrau das escadas realizou-se a simulação de carga, por elementos finitos (Desenho 04).



Desenho 04 – Simulação dos degraus com carga.

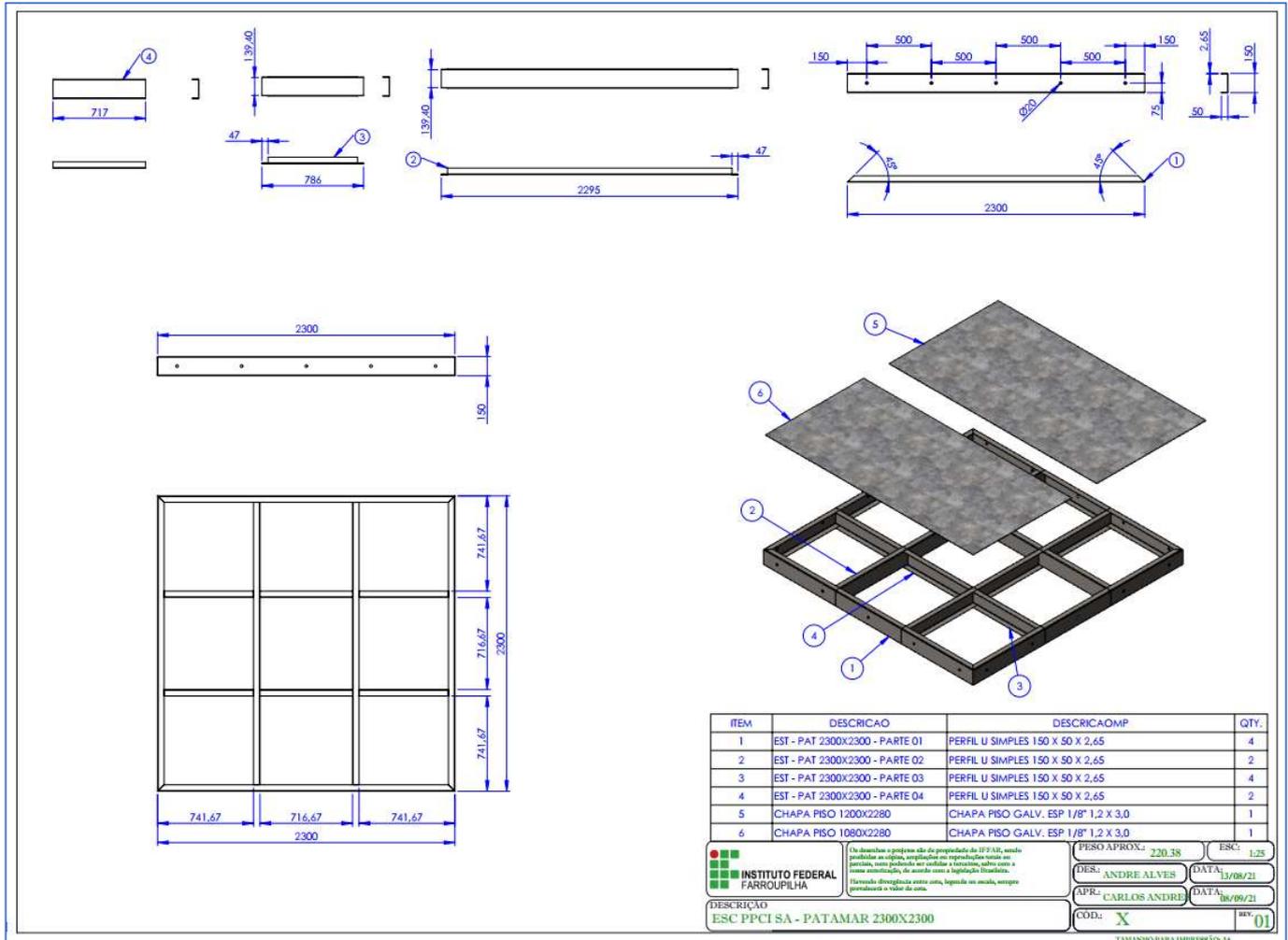
Após a simulação constata-se de que a forma construtiva proposta dos degraus suporta as cargas.

### 4.3 Calculo do Perfil da Estrutura

Com base na NBR 8800 e RT-11 realizou-se os cálculos para determinação do perfil e modelo para confecção dos degraus. Para este foram considerados:

- Carga: 4 ocupantes de 150 kg;
- Largura Patamar: 2,20 m
- Comprimento: 2,20 m
- Material: Perfil U Dobrado Simples em Aço 1020
- Construção: Perfis soldados e piso em chapa expandida

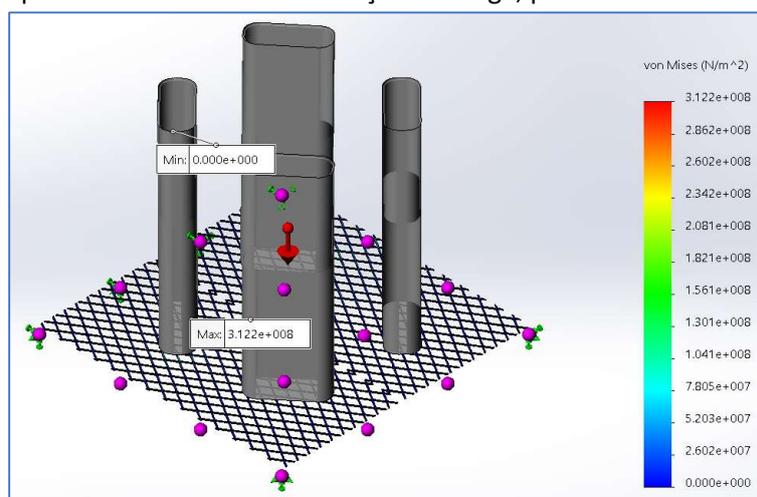
Após os cálculos constatou-se de que o perfil necessário teria de ser de 150x50x2,65 mm, Desenho 05.



Desenho 05 – Forma construtiva dos patamares

#### 4.4 Simulação dos degraus das escadas

Com o modelo do patamar realizou-se a simulação de carga, por elementos finitos (Desenho 06).



Desenho 06 – Simulação do patamar com carga.

Após a simulação constata-se de que a forma construtiva proposta dos patamares suporta as cargas.

## 4.5 Tabela de Resultados

Para efeito de resultados dos cálculos e simulações foi elaborada a Tabela 01 para apresentação destes e desenvolvimento da modelagem de toda a escada. Também foram adotados os itens relacionados no Título 3.

Tabela 01 – Dados para modelagem da Escada da Saída de Emergência

Descrição	Qtyd	Tipo	Observações
Escada de Emergência	1	UN	
Número de Pavimentos	1	UN	
Saídas de Emergência por Pavimento	1	UN	
Desnível Pavimento 01	3,12	m	Do nível 0 existente (calçada lateral)
Largura da Escada	2,20	m	Adotado em virtude do prédio ser existente
Tipo de Escada	-	-	Escada Metálica - Externa
Largura do Degrau (b)	30,00	cm	Calculada e arredonda para cima
Altura do Degrau (h)	18,00	cm	Medida Máxima considerada
Bocel	1,50	cm	Medida Máxima considerada
Tipo de Degrau	-	-	Degrau fechado
Lanço (Patamar)	2,20	m	Calculada ficou inferior, adotou-se 2,20 m
Altura Guarda Corpo	1,30	m	Conforme item 5.8.1.3
Distancia entre Montantes	1,25	m	Medida máxima calculada par suportar as cargas
Telas de Fechamento GC	0,15	m	Medida Máx. Respeitando item 5.8.1.4
Altura Corrimãos	0,70 e 0,92	m	Acima do nível do piso, item 6.9.3.2
Diâmetro Corrimãos	2	pol	
Material Estrutura	-	-	Perfil Dob U Simples - Aço Carbono 1020 - 150x50x2,65mm
Material Pilares	-	-	Perfil Dob C Simples - Aço Carbono 1020 - 127x50x3,00mm
Material Degraus	-	-	Perfil Dob U Simples - Aço Carbono 1020 - 50x25x3,00mm
Material Piso	-	-	Chapa Expandida Galv. 3/16" - 50x100
Material Guarda Corpo	-	-	Tubo Galv. 1.1/8" esp 2,00 mm
Material Guarda Corpo	-	-	Cantoneira Galv. 1.1/8" x 1/8"
Material Guarda Corpo	-	-	Chapa Galv. Perf. Quad. 1,20mm de 50x55mm
Material Corrimãos	-	-	Tubo Galv. 2" x 0,95mm
Pintura	-	-	Fundo Serralheiro e Esmalte Sintético

## 5 MODELAMENTO 3D E DETALHAMENTO

### 5.1 Modelamento 3D

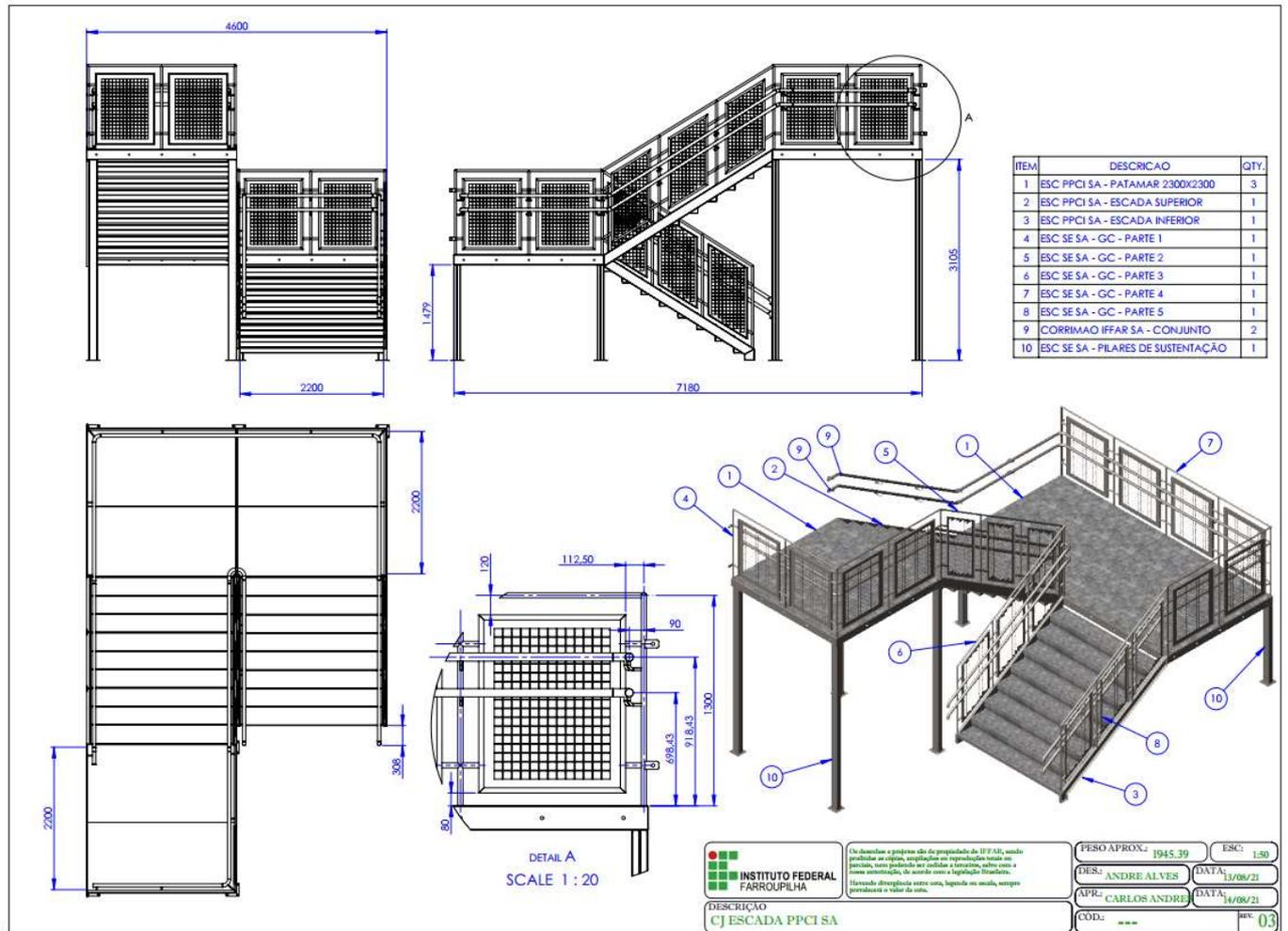
Com base na Tabela 01, desenvolveu-se o modelamento da escada de saída de emergência. No Desenho 07 pode-se observar a forma construtiva geral da escada projetada.



Desenho 07 – Forma construtiva da escada de saída de emergência.

## 5.2 Detalhamento

Todos os componentes e estruturas modelados estão listados em 11 Pranchas Padrão (Tamanho A3), que poderão ser utilizadas para a fabricação da escada, no ANEXO A deste projeto. O Desenho 08 demonstra o modelo das Pranchas.



Desenho 08 – Modelo de Prancha A3 de Detalhamento e Fabricação.

## 6 FABRICAÇÃO E MONTAGEM

### 6.1 Fabricação

A fabricação do conjunto escada deve ser desenvolvida por empresa especializada com PLH Responsável. Todo o Detalhamento em conjunto da Planilha Orçamentária serve de base para fabricação da estrutura.

O projeto foi desenvolvido para fabricação em componentes unidos por soldas (Matéria Prima), não havendo a necessidade de conexões mecânicas por parafusos e outras formas de fixação que não sejam soldadas.

Para efeito de cálculos utilizou-se por base o processo de soldagem por meio de eletrodo revestido, especificamente OK 6013 de 3,25 mm. Se o fabricante optar por realizar o processo com outro tipo de soldagem deve realizar de equivalência para a mudança.

Os profissionais que executarem os processos industriais de fabricação (corte, dobra, solda) devem ter capacitação e qualificação específica para cada atividade.

Cada conjunto foi desenvolvido pensando na fabricação, transporte e montagem para que sejam otimizados cada etapa do processo

## 6.2 Montagem

A montagem do conjunto escada deve ser executada por empresa especializada com PLH Responsável.

Os detalhes de montagem estão contidos no detalhamento do projeto. Cada subconjunto deve ser enviado separadamente para montagem da escada.

O projeto foi desenvolvido para que as uniões dos componentes sejam realizadas por meio de processo de soldagem, não havendo a necessidade de conexões mecânicas por parafusos e outras formas de fixação.

Para efeito de cálculos utilizou-se por base o processo de soldagem por meio de eletrodo revestido, especificamente OK 6013 de 3,25 mm. Se o fabricante optar por realizar o processo com outro tipo de soldagem deve realizar de equivalência para a mudança.

A fixação da escada à parede do prédio é apenas para torna-la paralela e unidade a mesma, não havendo descarga lateral, vertical e ou diagonal na parede a ser unida. Esta fixação deve ser realizada nas furações existentes na estrutura, por meio de Parafusos do Tipo Parabolt 5/8" x 200 mm com troque de união de 155 Nm nas porcas.

Para a instalação dos parafusos parabolt devem ser seguidos os métodos recomendados pelo fabricante e também devem ser executadas por profissionais habilitados e capacitados para a função.

Os profissionais que executarem a montagem devem ter capacitação e qualificação específica para cada atividade.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para desenvolvimento do projeto, são tomadas por orientação valores e premissas indicados nas normas regulamentadoras vigentes. Para os cálculos de dimensionamento das estruturas, toma-se como base, os estudos de Resistência dos Materiais e o fator de segurança indicado pelas normas desenvolvidas para este escopo.

A manutenção dos equipamentos deve ser dada de maneira periódica, mantendo sua conservação e as condições adequadas para utilização. Uma inspeção anual, feita por Profissional Legalmente Habilitado - PLH, deve ser feita para avaliação do estado dos equipamentos, em prol de uma condição segura de utilização.

As pessoas que utilizarem este documento, para a fabricação da escada, devem possuir os treinamentos exigidos pelas normas regulamentadoras e leis vigentes. Todos os detalhamentos e componentes necessários para a fabricação da escada estão dispostos nas 11 pranchas do ANEXO A.

A verificação dos degraus e da estrutura da escada, a qual apresentou deformação a nível inferior ao máximo estabelecido pela norma ABNT NBR 8800, torna possível garantir que o equipamento apresenta resistência mecânica necessária para a utilização.

Este documento está vinculado a ART n° 11449972 (ANEXO B) e, caso o que foi especificado aqui não seja cumprido, a mesma perde sua validade. As questões referentes a análise das estruturas existentes não estão incluídas nestes documentos. Porém, recomenda-se, fortemente que a(s) estrutura(s) de concreto e alvenaria já existente(s) no local, sobre a qual será instalada esta escada, receba uma inspeção por PLH.

Este documento não contempla um descritivo/manual de instalação do projeto. Também não contempla quantitativos e itens necessários para o mesmo.

---

DELFO ENGENHARIA LTDA  
Proprietário  
CNPJ: 21.379.952/0001.38

CARLOS HENRIQUE  
ANDRES:94036551000

Assinado de forma digital por  
CARLOS HENRIQUE  
ANDRES:94036551000  
Dados: 2021.09.10 12:25:46 -03'00'

---

CARLOS HENRIQUE ANDRES  
Engenheiro Industrial - Mecânica  
CREA RS - 161056

## 8 REFERÊNCIAS

NBR 8800: Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios

RESOLUÇÃO TÉCNICA CBMRS Nº 11 – PARTE 01 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA 2016

NR-12 - SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

NR 35: Segurança no Trabalho em Altura

GERDAU. Catálogo de produtos

Hibbeler, R. C. - Resistência dos materiais, 7. ed. - São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010

ABNT NBR 9050, Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos – EMENDA 1  
03/08/2020

# ANEXO A

## ANEXO B

# **Memorial Técnico Descritivo das sapatas isoladas da escada metálico do prédio H**

## **1. IDENTIFICAÇÃO**

*IFFAR - CAMPUS SANTO AUGUSTO – PRÉDIO H*  
*RUA FABIO JOÃO ANDOLHE, 1100 - FLORESTA -*  
*SANTO AUGUSTO/RS*  
*CNPJ: 10.662.072/0005-81*

## **2. OBJETIVO**

Descrever o projeto das sapatas da escada metálica com base nas normas técnicas brasileiras.

## **3. GENERALIDADES**

É de total responsabilidade da empresa executante da obra o total conhecimento dos projetos detalhes construtivos, normas de trabalho e impressos. Nenhuma alteração nas plantas, detalhes e especificações deverão ser executadas sem autorização do autor do projeto. Para tanto é necessário pedir permissão por escrito.

Todo material a ser empregado na construção deverá ser de primeira qualidade, obedecendo às especificações e normas técnicas brasileiras. Deverá ser utilizada mão de obra qualificada.

A execução de todos os serviços deverá obedecer às Normas de Serviços da ABNT.

## **4. LOCAÇÃO**

O construtor procederá à aferição das dimensões, dos alinhamentos, dos ângulos e quaisquer outras indicações constantes no projeto com as reais condições

encontradas no local. Havendo discrepâncias a ocorrência será comunicada ao projetista que deliberará a respeito.

## **5. FUNDAÇÕES**

A fundação será do tipo sapata isolada.

Primeiramente será executado um leito de brita (concreto magro) com aproximadamente 5cm, sobre esta serão executadas sapatas em concreto armado em todos os nove pilares nas dimensões de 60x60x60cm, com uma malha de ferro Ø10,0mm a cada 16,67cm (em ambas as direções).

Todas as sapatas deverão seguir o projeto estrutural das mesmas, prevalecendo este sobre o memorial.

## **6. Aço**

Serão usados aços para construção dos tipos CA-50A e CA50B.

As armaduras deverão ser fixadas firmemente com arame recozido, de forma a manterem suas posições durante a concretagem.

## **7. Concreto**

O concreto deverá atender os seguintes requisitos mínimos:

1-Resistência a compressão:  $F_{ck}=30\text{MPa}$

2-Abatimento: 8 a 14 cm

3-Preferencialmente será produzido em Usina.

## **8. LIMPEZA**

A obra deverá ser entregue em perfeitas condições de uso, para tanto se deve providenciar uma completa limpeza de entulhos, materiais, etc...

OBS 01: A empresa deverá apresentar diário de obra a cada medição, sob pena de não recebimento da parcela. Também deverá ter a presença, pelo menos a cada 15 dias, do seu engenheiro responsável.

OBS 02: após a conclusão da obra a empresa emitirá declaração de conclusão de obra e solicitará vistoria e recebimento da mesma.

\*Deverá ser prevista escavação de 0,60 m de profundidade para a sapata, de forma que a base (20 x 20 cm) do pilar metálico fique rente ao solo.

## **MEMORIAL DE CÁLCULO**

Dados do Pilar:

ID: pilar

a0 (cm): 20

b0 (cm): 20

Carga (kN): 55

Mx (kN.cm): 0

My (kN.cm): 0

Bitola da armadura do pilar (mm): 10.0

Tipo de aço da armadura do pilar: CA-50. 500 Mpa - Nervurado

Possui boa aderência

Possui gancho na extremidade da armadura

Segundo tabela 1.5a MOREIRA; PINHEIRO:  $\Phi 23.0$

Comprimento de ancoragem mínimo (cm): 23

Dados do solo:

Tensão adm. (kgf/cm<sup>2</sup>): 2.44

Dados da sapata:

ID: sapata 01

Concreto: C30. em geral

Cobrimento (mm): 50 - Passa

Tipo de aço: CA-50. 500 Mpa

Bitola (mm): 10.0 - Passa

Coefficiente de consideração de peso próprio: 1.05 - Passa

Coefficiente de majoração de carga: 1.4 - Passa

Resultados:

A (cm): 60 - Passa

B (cm): 60 - Passa

Area (cm<sup>2</sup>): 3600 - Passa

h (cm): 60 - Passa

d (cm): 55 - Passa

Angulo  $\Theta$ , dir. A: 26.57 - Passa

Angulo  $\Theta$ , dir. B: 26.57 - Passa

Carga cisalhante // A (kN): -10.11 - Passa (Verificação de cisalhamento)

Carga cisalhante // B (kN): -10.11 - Passa (Verificação de cisalhamento)

Tensão cisalhante na superfície crítica (kN/cm<sup>2</sup>): 0.02 - Passa (Verificação de diagonal comprimida)

Detalhamento:

Espaçamento // A (cm): 15.67

Espaçamento // B (cm): 15.67

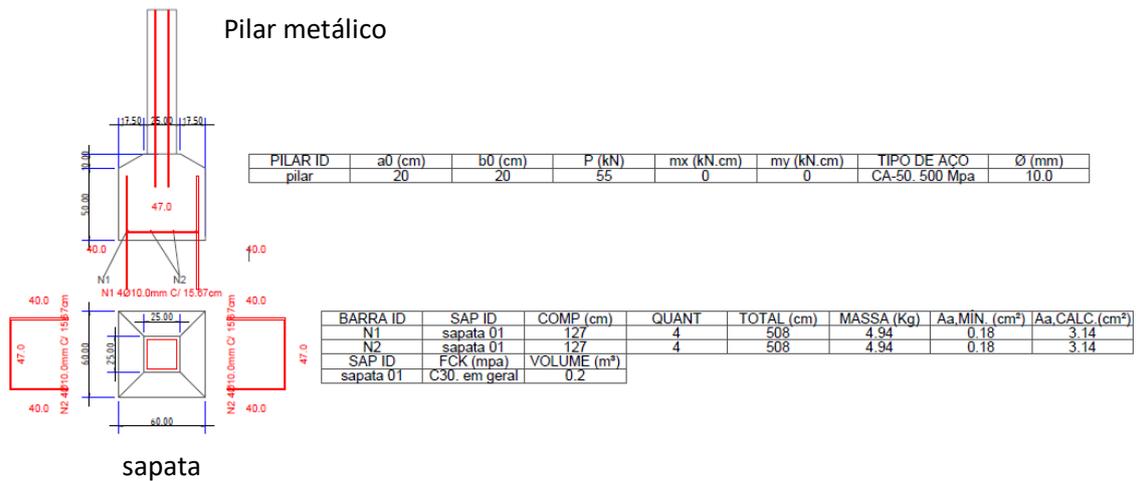
Barras // A: 4 Ø10.0mm C/ 15.67cm

Barras // B: 4 Ø10.0mm C/ 15.67cm

Area de aço // A (cm<sup>2</sup>): 3.14 - Passa

Área de aço // B (cm<sup>2</sup>): 3.14 - Passa

Volume da sapata (m<sup>3</sup>): 0.2



Santo Augusto/RS, 21 de junho de 2021.

  
Márcia Fink  
Diretora Geral  
Portaria nº 318/2021  
IFFar Campus Santo Augusto



Proprietário  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
FARROUPILHA - CAMPUS SANTO  
AUGUSTO  
CNPJ: 10.662.072/0005-81

Responsável Técnico  
João Victor Bagetti Fuchs  
CREA RS 151894