



# **IMPLANTAÇÃO DE PÁTIO NOS HANGARES NO AEROPORTO DE POUSO ALEGRE**

**RELATÓRIO TÉCNICO DO PROJETO  
DE COMBATE A INCÊNDIO**

SETEMBRO DE 2020

## Referências Cadastrais

Cliente	Prefeitura Municipal de Pouso Alegre
Localização	Pouso Alegre, Minas Gerais
Título	Implantação de Hangares no Aeroporto de Pouso Alegre
Contato	Márcio Eli Barbosa Junior
E-mail	marcioelib@gmail.com
Líder do Projeto:	Denis de Souza Silva
Coordenador:	Aloísio Caetano Ferreira
Projeto/centro de custo:	26-2019.51
Data do documento:	21/08/2020

Elaborador/Autor	Flávia Cristina Barbosa	Engenheira Civil
Verificador/aprovador	Aloisio Caetano Ferreira	Coordenador do projeto

*Isenção de Responsabilidade:*

*Este documento é confidencial, destinando-se ao uso exclusivo do cliente, não podendo ser reproduzido por qualquer meio (impresso, eletrônico e afins) ainda que em parte, sem a prévia autorização escrita do cliente.*

*Este documento foi preparado pela Dac Engenharia com observância das normas técnicas de Pouso Alegre e em estrita obediência aos termos do pedido e contrato firmado com o cliente. Em razão disto, a Dac Engenharia isenta-se de qualquer responsabilidade civil e criminal perante o cliente ou terceiros pela utilização deste documento, ainda que parcialmente, fora do escopo para o qual foi preparado.*

## Equipe Técnica

### Responsável Técnico – Projetos Cívicos

Flávia Cristina Barbosa Engenheira Civil	
Nº CREA: MG 187.842/D	Nº ART:

### Coordenação

Aloisio Caetano Ferreira	
Nº CREA: MG 97.132/D	Engenheiro Hídrico

### Elaboração

Denis de Souza Silva	Engenheiro Hídrico
German Lozano	Engenheiro Mecânico
William Baradel Lari	Engenheiro Civil
Fabiana Yoshinaga	Engenheira Civil
Camila Andrade	Engenheira Civil
Thais Coimbra	Engenheira Civil
Diego Moutinho Caetano	Engenheiro Civil
Felipe Guimarães Alexandre	Engenheiro Civil
Jonas Guerreiro Gonçalves	Engenheiro Civil
Mara Lucy	Engenheira Civil
Paulo Lemes	Engenheiro Civil
Igor Paiva Lopes	Estag. Engenharia Hídrica
Bianca Baruk	Estag. Engenharia Civil
Pedro Justiniano	Estag. Engenharia Civil

## Índice

<b>OBJETIVO .....</b>	<b>4</b>
<b>1. NORMAS RELACIONADAS AO PROJETO .....</b>	<b>5</b>
<b>2. MEMORIAL DESCRITIVO .....</b>	<b>6</b>
2.1. EDIFICAÇÃO E ÁREA DE RISCO	6
2.2. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	6
2.2.1. Manutenção das Instalações .....	7
2.3. SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA	8
2.4. Extintores	11
2.4.1. Extintores Manuais: .....	11
2.4.2. Sinalizações e indicações de extintores: .....	14
2.4.3. Considerações: .....	14
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>16</b>

## Lista de Tabelas

Tabela 2-1 – Características da iluminação de emergência .....	7
Tabela 2-2 – Cores de segurança e contraste .....	9
Tabela 2-3 – Dimensões das placas de sinalização .....	10
Tabela 2-4 – Dimensão das indicações de saída – Conforme Tabela 1 da NBR 13.434 .....	10
Tabela 2-5 – Descrição das sinalizações .....	10
Tabela 2-6 – Descrição das sinalizações .....	12
Tabela 2-7 – Distância máxima a ser percorrida para fogo classe A.....	12
Tabela 2-8 – Distância máxima a ser percorrida para o fogo classe B..	13
Tabela 2-9 – Distância máxima a ser percorrida para fogos classe C e D14	

## **OBJETIVO**

O objetivo deste memorial descritivo é apresentar as especificações relacionadas ao projeto de prevenção e combate a incêndio do Pátio no Aeroporto Regional, em Pouso Alegre.

# 1. NORMAS RELACIONADAS AO PROJETO

Os critérios adotados para a elaboração do Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio estão em conformidade com as prescrições normativas a seguir.

Instrução Técnica 09 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG) – Carga de incêndio e áreas de risco;

Instrução Técnica 13 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG) - Iluminação de emergência;

Instrução Técnica 15 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG) - Sinalização de emergência;

Instrução Técnica 16 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG) – Extintores.

Norma Técnica NBR 10898 – Sistema de iluminação de emergência.

## 2. MEMORIAL DESCRITIVO

### 2.1. EDIFICAÇÃO E ÁREA DE RISCO

- **Classificação da edificação:** Serviços Automotivo e Assemelhados, (G-3)
- **Proprietário:** Prefeitura de Pouso Alegre
- **Risco:** Baixo, Conforme Instrução Técnica 09 do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG)
- **Carga de Incêndio:** 300 MJ/m<sup>2</sup>
- **Endereço:** Avenida João Batista Piffer, B. Jardim Aeroporto.  
Pouso Alegre – Minas Gerais
- **Área total construída:** 11872,00 m<sup>2</sup>
- **Estrutura:** Concreto e metálico
- **Divisão Interna:** Alvenaria
- **Esquadrias:** Alumínio

### 2.2. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

O projeto de iluminação de emergência segue as recomendações da Instrução Técnica 13 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG) - Iluminação de emergência e da Norma Técnica NBR 10898 – Sistema de iluminação de emergência.

A iluminação de emergência deve clarear áreas escuras de passagens horizontais e verticais (incluindo áreas técnicas), na falta de energia elétrica.

A intensidade de iluminação é o suficiente para evitar acidentes e garantir a evacuação das pessoas, levando em conta a possível penetração de fumaça nas áreas, bem como permitir o controle visual para locomoção, sinalizando as rotas de fuga utilizáveis no momento do abandono do local.

Quanto à condição de permanência de iluminação dos pontos do sistema, será aplicado sistema classificado como *não-permanente*, onde os aparelhos (luminárias) permanecem apagados enquanto há energia normal fornecida pela rede da concessionária local e, na falta da energia normal, as luminárias acendem automaticamente pela fonte de alimentação própria (central de baterias e bateria acoplada).

Estes sistemas têm, como fonte de alimentação própria, uma bateria permanentemente conectada à rede da concessionária de energia (110 Vca) para manter seus carregadores /

flutuadores para manutenção de carga, supervisionados por circuito integrado de alta precisão.

Para o clareamento de áreas e passagens, prevê-se a utilização das luminárias tipo *bloco autônomo*: aparelhos de iluminação de emergência, com lâmpadas LED, com temperatura da cor superior a 3000 K e autonomia mínima de 5 horas de funcionamento, garantindo durante este período, a intensidade dos pontos de luz de maneira a respeitar os níveis mínimos de iluminamento desejado. Sua atuação é automática, entrando em funcionamento no exato momento da falta de energia elétrica. As lâmpadas deste sistema são acopladas à caixa de comutação instantânea. As luminárias possuem baterias seladas (12 Ah).

**Serão instaladas 01 luminárias de emergência.**

**Tabela 2-1 – Características da iluminação de emergência**

Altura do ponto de luz em relação ao piso (m)	Intensidade máxima do ponto de luz (cd)	Iluminação ao nível do piso (cd/m <sup>2</sup> )
2,20	400	64
<b>Tipo de luminárias</b>	Luminárias portáteis	
<b>Tipo de lâmpada</b>	Fluorescentes	
<b>Potência</b>	2x8 W	
<b>Tensão</b>	10/220 V	
<b>Fluxo luminoso nominal</b>	400/1000 Lumens	
<b>Ângulo de dispersão</b>	80° - 100°	
<b>Vida útil do elemento gerador de luz</b>	Autonomia de 3 horas	
De acordo com itens 4.7.2, 4.7.5 e Tabela 1 da NBR 10898/1999 da ABNT		

### 2.2.1. Manutenção das Instalações

Mensalmente verificar:

- A passagem do estado de vigília para o de funcionamento de todas as lâmpadas;
- A eficácia do comando para se colocar em estado de repouso à distância, se ele existir e da retomada automática no estado de vigília.

Semestralmente verificar:

- O estado de carga dos acumuladores, colocando em funcionamento o sistema por uma hora a plena carga;



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

### 2.3. SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

A sinalização de emergência tem como finalidade reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertar os riscos existentes e garantir que sejam adotadas ações adequadas à situação de risco, que orientem as ações de combate e facilitem a localização dos equipamentos e das rotas de saída para abandono seguro da edificação em caso de incêndio.

O uso de sinalização para indicar a localização dos aparelhos é obrigatório.

O presente projeto prevê o uso de sinalização por setas, facilitando a identificação dos componentes dos Sistemas de Proteção.

Segundo as Especificações do Corpo de Bombeiros Militar, o uso de sinalização é obrigatório em todas as edificações.

Na edificação em questão deverão ser adotadas cores para segurança no estabelecimento ou locais de trabalho, a fim de indicar e advertir acerca dos riscos existentes.

A indicação em cor, sempre que necessária, especialmente quando em área de trânsito para pessoas estranhas ao trabalho, será acompanhada dos sinais convencionais ou a identificação por palavras.

**A cor vermelha deverá ser utilizada para distinguir e indicar equipamentos e aparelhos de proteção e combate a incêndios**, sendo empregada para identificar:

- Extintores e sua localização;
- Hidrantes, botoeiras de acionamento da bomba de incêndio e sua localização;
- Indicações de extintores (visível à distância, dentro da área de uso do extintor);
- Tubulações, válvulas e registros de água para incêndio;
- Sirene de alarme de incêndio.

**Tabela 2-2 – Cores de segurança e contraste**

Referência	Denominação das Cores:				
	Vermelho	Amarelo	Verde	Preto	Branco
Munsell Book of Colors® <sup>1</sup>	5R 4/14	5Y 8/12	2.5G 3/4	N 1.0/	N 9.5/
Pantone® <sup>2</sup>	485C	108C	350C	419C	-
CMYK <sup>3</sup>	C0 M100 Y91 K0	C0 M9 Y94 K0	C79 M0 Y87 K76	C0 M0 Y0 K100	-
RGB	R255 G0 B23	R255 G255 B0	R0 G61 B0	R0 G0 B0	-

<sup>1)</sup> O padrão de cores básico é o Munsell Book of Colors®.

<sup>2)</sup> As cores Pantone® foram convertidas do sistema Munsell Book of Colors®.





<sup>3)</sup> Os valores das tabelas CMYK e RGB para impressão gráfica foram convertidos do sistema Pantone®.

**Na sua rota de fuga serão instaladas 03 placas de sinalização**, com a finalidade de direcionar as pessoas às saídas de emergência. A sinalização das rotas de fuga será feita através de indicadores visuais com inscrições. Serão adesivos com escrita fotoluminescentes e fundo verde, conforme especificados em projetos.

É de bom alvitre que se propiciem condições para um abandono correto do local de trabalho em caso de emergência, através da instituição de planos de abandono de local em situação de emergência.

A manutenção das sinalizações de emergência deverá seguir as instruções da NBR 13434.

Tabela 2-3 – Dimensões das placas de sinalização

Sinal	Forma geométrica	Cota mm	Distância máxima de visibilidade											
			m											
			4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	30
Proibição		D	101	151	202	252	303	353	404	454	505	606	706	757
Alerta		L	136	204	272	340	408	476	544	612	680	816	951	1019
Orientação, salvamento e equipamentos		L	89	134	179	224	268	313	358	402	447	537	626	671
		H (L=2H)	63	95	126	158	190	221	253	285	316	379	443	474

<sup>1)</sup> As dimensões (cotas) apresentadas são valores mínimos de referência para as distâncias dadas.

Tabela 2-4 – Dimensão das indicações de saída – Conforme Tabela 1 da NBR 13.434






Sinal	Forma geométrica	Cota (cm)	Distância máxima de visibilidade (m)
	Largura	20	6,0
 	Altura	10	6,0

Tabela 2-5 – Descrição das sinalizações

Item	Símbolo/CÓDIGO	Significado	Forma e cor	Aplicação
1		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: Fotoluminescente	Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência, especialmente para ser fixado em colunas
2		Saída de emergência		Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência

Item	Símbolo/CÓDIGO	Significado	Forma e cor	Aplicação
3		Saída de emergência		Indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso.
4		Saída de emergência	Símbolo: Retangular Fundo: Verde Mensagem "SAÍDA" e ou pictograma e ou seta direcional: Fotoluminescente	Indicação da saída de emergência, utilizada como complementação do pictograma fotoluminescente (seta ou imagem, ou ambos)
5		Alarme sonoro		Indicação do local de instalação do alarme de incêndio
6		Comando manual de alarme ou bomba de incêndio		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
7		Extintor de incêndio	Símbolo: Quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Localização dos extintores de incêndio
8		Mangotinho		Indicação de localização do mangotinho.
9		Abrigo de mangueira e hidrante		Indicação do abrigo da mangueira de incêndio com ou sem hidrante no seu interior
10		Hidrante de Incêndio	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação da localização do hidrante quando instalado fora do abrigo de mangueiras

## 2.4. Extintores

O sistema de proteção por extintores deverá obedecer aos requisitos descritos nos subitens subsequentes.

### 2.4.1. Extintores Manuais:

(1.º) Da quantidade, tipo e capacidade:

O número mínimo, o tipo e a capacidade dos extintores necessários para proteger um risco isolado dependem:

- a) da natureza do fogo a extinguir;
- b) da substância utilizada para a extinção do fogo;
- c) da quantidade dessa substância e sua correspondente unidade extintora;
- d) da classe ocupacional do risco isolado e de sua respectiva área.

A capacidade mínima de cada tipo de extintor, para que se constituam numa "unidade extintora" é:

**Tabela 2-6 – Descrição das sinalizações**

Capacidade extintora mínima de extintor portátil	
Tipo de Carga	Capacidade Extintora Mínima
ÁGUA	2-A
DIÓXIDO DE CARBONO	5-B:C
PÓ ABC	2-A: 20-B:C

(2.º) Da área de proteção.

**Tabela 2-7 – Distância máxima a ser percorrida para fogo classe A**

Determinação da unidade extintora, área e distância a serem percorridas para o fogo classe A			
RISCO			
2.4.1.1.A.a.1.1 <i>Baixo</i>		Médio	Alto
Unidade extintora	2A	2A	4A
Área máxima protegida pela capacidade extintora de 1A	270 m <sup>2</sup>	135 m <sup>2</sup>	90 m <sup>2</sup>
Área máxima protegida por extintor	800 m <sup>2</sup>	800 m <sup>2</sup>	800 m <sup>2</sup>
Distância máxima a ser percorrida até o extintor	20 m	20 m	20 m

**Tabela 2-8 – Distância máxima a ser percorrida para o fogo classe B**

<b>Determinação da unidade extintora e distância a ser percorrida para o fogo classe B</b>		
<b>RISCO</b>	<b>UNIDADE EXTINTORA</b>	<b>DISTÂNCIA MÁXIMA A SER PERCORRIDA (m)</b>
BAIXO	10B	10
	20B	15
MÉDIO	20B	10
	40B	15
ALTO	40B	10
	80B	15

Tabela 2-9 – Distância máxima a ser percorrida para fogos classe C e D

Classe do fogo e distância máxima a ser percorrida	
CLASSE DO FOGO	DISTÂNCIA MÁXIMA A SER PERCORRIDA (em metros)
C	20
D	20

(3.º) Da localização.

Os extintores manuais deverão ser instalados com a parte superior, no máximo a 1,60 m de altura em relação ao piso acabado;

Deve ficar no mínimo a 0,20 m do piso acabado;

Não os instalar nas circulações de maneira que obstrua a circulação de pessoas;

Mínima possibilidade de o fogo bloquear o seu acesso;

Nunca deverão ficar no piso;

Boa visibilidade quanto a sua localização;

Os extintores foram distribuídos de modo a serem adequados à extinção dos tipos de incêndio, dentro de sua área de proteção e em função da tipologia da edificação.

#### 2.4.2. Sinalizações e indicações de extintores:

O uso de sinalização para indicar a localização das unidades extintoras é obrigatória, devendo observar o que prevê os detalhes em planta.

#### 2.4.3. Considerações:

Os extintores devem ter sua carga renovada ou verificada nas épocas e condições recomendadas pelos respectivos fabricantes.

Os extintores devem possuir obrigatoriamente os selos de "Vistoriado" e/ou de "Conformidade" fornecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Nunca deverão ficar encobertos ou obstruídos por pilhas de mercadorias, matérias-primas ou qualquer outro material.

**Serão instalados 04 extintores do tipo ABC, com capacidade extintora 2A:20-B:C.**

- Os extintores portáteis deverão ser afixados em locais com boa visibilidade e acesso desimpedido;
- Os extintores portáteis deverão ser afixados de maneira que nenhuma de suas partes fique acima de 1,60 metros do piso acabado e nem abaixo de 1,00 metros, podendo em edificações comerciais e repartições públicas serem instalados com a parte inferior a 0,20 metros do piso acabado, desde que não fiquem obstruídos e que a visibilidade não fique prejudicada;



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projetista não se responsabilizará por eventuais alterações deste projeto durante sua execução.

Recomendamos que sejam utilizados dispositivos de qualidade e confiabilidade comprovadas.

Este projeto foi baseado nas diretrizes normativas, layout e informações fornecidas pelo arquiteto ou proprietário. Na dúvida da locação exata dos dispositivos, estes deverão ser consultados.