



CONSTRUÇÃO DA CRECHE BEIRA RIO
RELATÓRIO TÉCNICO DO PROJETO DE SEGURANÇA
CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

FEVEREIRO DE 2022

REFERÊNCIAS CADASTRAIS

Cliente	Prefeitura Municipal de Santa Rita do Sapucaí
Localização	Santa Rita do Sapucaí, Minas Gerais
Título	Construção da Creche Beira Rio
Contato	Lucia R. Borsato Cunha Chaves
E-mail	educacao@pmsrs.mg.gov.br
Líder do projeto	Pedro Henrique Justiniano
Coordenador	Aloísio Caetano Ferreira
Projeto/centro de custo	ATA Nº194/2020
Data do documento	02/02/2022

Elaborador/Autor	Flávia Cristina Barbosa	Engenheira Civil
Verificador/Aprovador	Aloísio 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.

EQUIPE TÉCNICA

Responsável Técnico – Coordenação

Aloísio Caetano Ferreira Engenheiro Hídrico	
Nº CREA: MG 127.216 /D	Nº ART:

Responsável Técnico – Projeto Civil

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

Elaboração

EDIFICAÇÕES	Thais Viviane Coimbra	Engenheira Civil
	Camila da Silva Andrade	Engenheira Civil
	Mara Lucy	Engenheira Civil
	William Baradel Lari	Engenheiro Civil
	Flaviana Máris de Paiva e Silva	Engenheira Civil
	Daliani Carolina Pereira	Engenheira Civil
	Sara Gonçalves Vilas Bôas dos Santos	Engenheira Civil
	Rodrigo Rennó Gonzaga	Engenheiro Mecânico
	German Lozano Vela	Engenheiro Mecânico
	Pedro Augusto Costa	Engenheiro Mecânico
	Adriano Marcelo de Campos	Engenheiro Eletricista
	Renan Souza Toledo	Auxiliar de Elétrica
	Leandro Henrique dos Santos	Auxiliar de Elétrica
	Gustavo Alvarenga Migon	Auxiliar de Elétrica
	Bruno Rezende	Auxiliar de AVCB
	Elisama Renata da Silva	Auxiliar de Revit
	Júlio César Costa	Auxiliar de Arquitetônico
	Julia Santos Matos	Auxiliar de Arquitetônico
	Camylla Giovana dos Santos	Auxiliar de Arquitetônico

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	1
2. NORMAS RELACIONADAS AO PROJETO	2
3. MEMORIAL DESCRITIVO	3
3.1. EDIFICAÇÃO E ÁREA DE RISCO	3
3.2. ACESSO DE VIATURAS ATÉ A EDIFICAÇÃO	3
3.3. SAÍDAS DE EMERGÊNCIA	3
3.4. DADOS PARA DIMENSIONAMENTO DAS SAÍDAS	4
3.4.1. Classificação das edificações quanto à sua ocupação	4
3.4.2. Classificação das edificações quanto à altura	4
3.4.3. Classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta	5
3.4.4. Classificação das edificações quanto às suas características construtivas	5
3.4.5. Capacidade da unidade de passagem	6
3.4.6. Dimensionamento das saídas de emergência	7
3.4.7. Guarda-corpos e Corrimãos	10
3.5. BRIGADA DE INCÊNDIO	10
3.5.1. Ações de prevenção	11
3.5.2. Ações de emergência	11
3.6. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	12
3.6.1. Manutenção das Instalações	13
3.7. ALARME DE INCÊNDIO	14
3.7.1. Classe do sistema	14
3.7.2. Sistema de acionamento	14
3.7.3. Sistema de sinalização	15
3.7.4. Central de alarme	15
3.7.5. Infraestrutura e fiações	15
3.7.6. Manutenção do sistema	15
3.7.7. Notas Técnicas	16
3.8. SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA	16
3.9. EXTINTORES	21

3.9.1. Extintores manuais	21
3.9.2. Sinalizações e indicações de extintores	22
3.9.3. Considerações.....	23
3.10. HIDRANTES	23
3.10.1. Canalização Preventiva.....	23
3.10.2. Hidrante de recalque	24
3.10.3. Reservatório	25
3.10.4. Bomba dos hidrantes.....	25
3.10.5. Resumo do sistema de Hidrantes e Mangotinhos	26
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	27

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 3-1 – Número de unidades de passagem.....	7
---	---

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-1 – Localização da Creche Beira Rio	1
Figura 3-1 – Dimensões das placas de sinalização.....	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 3-1 – Classificação das Edificações quanto a sua ocupação	4
Tabela 3-2 – Classificação das edificações quanto à altura	5
Tabela 3-3 – Classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta.....	5
Tabela 3-4 – Classificação das edificações quanto às suas características construtivas	6
Tabela 3-5 – Capacidade da unidade de passagem	7
Tabela 3-6 – Percentual de cálculo para composição da brigada de incêndio	11
Tabela 3-7 – Classificação da iluminação de emergência.....	13
Tabela 3-8 – Cores de segurança e contraste.....	17
Tabela 3-9 – Quantidade de placas de sinalização	18
Tabela 3-10 – Dimensão das indicações de saída – conforme Tabela 1 da NBR 13.434 ...	19
Tabela 3-11 – Descrição das sinalizações	20
Tabela 3-12 – Capacidade do Extintor Portátil	21
Tabela 3-13 – Distância máxima a ser percorrida para fogo classe A.....	21
Tabela 3-14 – Distância máxima a ser percorrida para fogo classe B.....	22
Tabela 3-15 – Distância máxima a ser percorrida para fogo classe C e D	22
Tabela 3-16 – Resumo do Sistema de Hidrantes e Mangotinhos.....	26

1. APRESENTAÇÃO

A obra a ser executada é uma Creche a ser implantada Rua Marcos Flávio e Dias, no Bairro Jardim Beira Rio, Município de Santa Rita do Sapucaí – MG, coordenadas -22.24511, -45.71840.

Esta Creche foi projetada considerando as características do Projeto Padrão Tipo 1, desenvolvido para o Programa Proinfância, tem uma área construída de 2.374,02 m² sobre um terreno de 4.000,00 m² (40x100m). Possui capacidade de atendimento de até 712 crianças, em dois turnos (matutino e vespertino), ou 356 crianças em período integral.



Figura 1-1 – Localização da Creche Beira Rio

Fonte: Google Earth

2. NORMAS RELACIONADAS AO PROJETO

Os critérios adotados para a elaboração do Projeto de Segurança e Contra Incêndio e Pânico estão em conformidade com as prescrições normativas a seguir:

- Instrução Técnica 01 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG) – Procedimentos Administrativos;
- Instrução Técnica 04 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG) – Acesso a Viaturas nas Edificações e Áreas de Risco;
- Instrução Técnica 08 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG) – Saídas de Emergência em Edificações;
- Instrução Técnica 09 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG) – Carga de Incêndio e Áreas de Risco;
- Instrução Técnica 12 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG) – Brigada de Incêndio;
- Instrução Técnica 13 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG) - Iluminação de Emergência;
- Instrução Técnica 14 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG) – Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio;
- 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;
- Instrução Técnica 17 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG) – Sistema de Hidrantes e Mangotinhos para Combate a Incêndio;
- Norma Técnica NBR 10.898 – Sistema de Iluminação de Emergência;
- Norma Técnica NBR 13434 – Sinalização de segurança contra incêndio e pânico.

3. MEMORIAL DESCRITIVO

3.1. EDIFICAÇÃO E ÁREA DE RISCO

- **Classificação da Edificação:** Educacional e cultura física (E-5)
- **Proprietário:** Prefeitura Municipal de Santa Rita do Sapucaí
- **Risco:** Médio, conforme Instrução Técnica 09 do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG)
- **Carga de Incêndio:** 400 MJ/m²
- **Endereço:** Rua Marcos Flávio e Dias, B. Jardim Beira Rio, Santa Rita do Sapucaí, Minas Gerais
- **Área Total Construída:** 2374,02 m²
- **Altura da Edificação ou Descendente:** 0,54m
- **Estrutura:** Concreto e Alvenaria
- **Divisão Interna:** Alvenaria
- **Esquadrias:** Alumínio

3.2. ACESSO DE VIATURAS ATÉ A EDIFICAÇÃO

Para garantir acesso das viaturas do Corpo de Bombeiros ao hidrante de recalque, deve ser instalado a, no máximo, 10 metros da via pública ou da via de acesso. Os portões de acesso devem possuir largura mínima de 4,0 metros e altura mínima de 4,50 metros.

3.3. SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

Saída de Emergência, Rota de Saída ou Saída é o caminho contínuo, devidamente protegido, proporcionado por portas, corredores, halls, passagens externas, balcões, vestíbulos, escadas, rampas ou outros dispositivos de saída ou combinações destes, a ser percorrido pelo usuário, em caso de um incêndio, de qualquer ponto da edificação até atingir a via pública ou espaço aberto, protegido do incêndio, em comunicação com o logradouro.

3.4. DADOS PARA DIMENSIONAMENTO DAS SAÍDAS

3.4.1. Classificação das edificações quanto à sua ocupação

Por ser uma edificação destinada a Educacional e cultura física ela se enquadra no seguinte grupo:

No Grupo E (Educacional e cultura física), divisão E-5 (Educação Infantil – creche, pré-escola e similares), segundo a Tabela 1 da IT 09.

Tabela 3-1 – Classificação das Edificações quanto a sua ocupação

Ocupação/Uso	Descrição	Divisão	Carga de incêndio (qfi) em MJ/m ²
Educacional e cultura física	Academias e espaços para atividades físicas em geral	E-3	300
	Atividades de fisioterapia	E-3	200
	Cursos de pilotagem	E-2	300
	Cursos preparatórios para concursos	E-1	300
	Educação infantil – creche, pré-escola e similares	E-5	400
	Educação profissional de nível técnico e tecnológico	E-4	300
	Educação superior – graduação, pós-graduação, extensão e similares	E-1	300
	Ensino de arte e cultura não especificado nesta tabela	E-2	300
	Ensino de artes cênicas, exceto dança	E-2	300
	Ensino de dança	E-3	300
	Ensino de esportes	E-3	300
	Ensino de idiomas	E-2	300
	Ensino de música	E-2	300
	Ensino fundamental	E-1	300
	Ensino médio	E-1	300
	Escola para portadores de deficiências	E-6	300
	Formação de condutores	E-4	300
	Sauna	E-3	300
	Treinamento em desenvolvimento profissional e gerencial	E-4	300

Fonte: IT 09 – Bombeiros Minas Gerais

3.4.2. Classificação das edificações quanto à altura

O tipo da edificação é I (Edificações baixas $H < 12,00$ m) segundo a Tabela 1 da IT08.

Tabela 3-2 – Classificação das edificações quanto à altura

Tipo	Denominação	Altura
I	Edificação Baixa	$H \leq 12,0 \text{ m}$
II	Edificação de Média Altura	$12,0 \text{ m} < H \leq 30,0 \text{ m}$
III	Edificação Mediamente Alta	$30,0 \text{ m} < H \leq 54,0 \text{ m}$
IV	Edificação Alta	Acima de 54,0 m

Fonte: IT 08 – Bombeiros Minas Gerais

3.4.3. Classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta

Quanto à área do maior pavimento – Sp, o Código será O (De grande pavimento) Sp= 2.283 m². Sp>930 m².

Quanto à área total – St (soma das áreas de todos os pavimentos da edificação), o Código será T (Edificações grandes) com área 1.500m² < St < 5.000m², de acordo com a Tabela 2 da IT08.

Tabela 3-3 – Classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta

Natureza do Enfoque	Código	Classe da edificação	Parâmetros de área
Quanto à área do maior Pavimento (Sp)	N	De pequeno pavimento	Sp < 930 m²
	O	De grande pavimento	Sp > 930 m²
Quanto à área dos pavimentos situados abaixo da soleira de Entrada (Ss)	P	Com pequeno subsolo	Ss < 500 m²
	Q	Com grande subsolo	Ss > 500 m²
Quanto à área total St (soma das áreas de todos os Pavimentos da edificação)	R	Edificações pequenas	St < 930 m²
	S	Edificações médias	930 m² < St < 1500 m²
	T	Edificações grandes	1500 m² < St < 5000 m²
	U	Edificações muito grandes	At > 5000 m²

Fonte: IT 08 – Bombeiros Minas Gerais

3.4.4. Classificação das edificações quanto às suas características construtivas

O código para a edificação será Z (Edificação em que a propagação do fogo é difícil) segundo a Tabela 3 da IT08.

Tabela 3-4 – Classificação das edificações quanto às suas características construtivas

Código	Tipo	Especificação
X	Edificações em que o crescimento e a propagação do incêndio podem ser fáceis e onde a estabilidade pode ser ameaçada pelo incêndio	Edifícios em que estão presentes as seguintes condições: a) Não possuam TRRF, mesmo que existam condições de isenção na IT06 ; b) Não possuam compartimentação vertical completa, de acordo com a IT 07 , mesmo que existam condições de isenção na legislação de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado de Minas Gerais.
Y	Edificações onde um dos três eventos é provável: a) rápido crescimento do incêndio; b) propagação vertical do incêndio; c) colapso estrutural.	Edifícios onde apenas uma das duas condições está presente: a) Possuam TRRF, mesmo que existam condições de isenção na IT06 ; b) Possuam compartimentação vertical completa, de acordo com a IT 07 , mesmo que existam condições de isenção na legislação de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado de Minas Gerais.
Z	Edificações concebidas para limitar: a) o rápido crescimento do incêndio; b) propagação vertical do incêndio; c) colapso estrutural.	Edifícios onde as duas condições abaixo estão presentes: a) Possuam TRRF, mesmo que existam condições de isenção na IT06 ; b) Possuam compartimentação vertical completa, de acordo com a IT 07 , mesmo que existam condições de isenção na legislação de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado de Minas Gerais.

Fonte: IT 08 – Bombeiros Minas Gerais

3.4.5.Capacidade da unidade de passagem

Para a análise da Creche Beira Rio, a edificação é enquadrada no Grupo E-5, sendo uma pessoa a cada sete 1,50m² de área. Portanto, a capacidade das unidades de passagem será dada pela Tabela 4 da IT08.

Tabela 3-5 – Capacidade da unidade de passagem

Ocupação		População ^(A)	Capacidade da U de passagem ^(B)		
Grupo	Divisão		Acesso e descargas	Escadas e rampas	Portas
A	A-1 e A-2	Duas pessoas por dormitório ^(C)	60	45	100
	A-3	Duas pessoas por dormitório e uma pessoa por 4 m² de área de alojamento ^(D)			
B	-	Uma pessoa por 15,0 m² de área ^{(E) (G)}	100	60	100
C	-	Uma pessoa por 3,0 m² de área ^{(E) (J)}			
D	-	Uma pessoa por 7,0 m² de área ^{(E) (K)}			
E	E-1 a E-4	Uma pessoa por 1,50 m² de área de sala de aula ^(F)			
	E-5 e E-6	Uma pessoa por 1,50 m² de área de sala de aula ^(F)	30	22	30
F	F-1 e F-10	Uma pessoa por 3,0 m² de área	100	75	100
	F-2, F-5, F-8, F-9 e F-11	Uma pessoa por m² de área ^{(E) (G)}			
	F-3, F-6 e F-7	Duas pessoas por m² de área ^{(E) (G)} (1:0,5 m²)			
	F-4	Uma pessoa por 3,0 m² de área			
G	G-1	Uma pessoa por 40 vagas de veículo	100	60	100
	G2, G-3, G-4 e G-5	Uma pessoa por 20 m² de área ^(E)			
H	H-1 e H-6	Uma pessoa por 7 m² de área ^(E)	60	45	100
	H-2	Duas pessoas por dormitório ^(C) e uma pessoa por 4 m² de área de alojamento ^(E)	30	22	30
	H-3	Uma pessoa e meia por leito + uma pessoa por 7,0 m² de área de ambulatório ^(H)			
	H-4	Uma pessoa por 7,0 m² de área ^{(E) (K) (L)}	100	60	100
	H-5	+ ^(I) ^(M)	60	45	100
I	-	Uma pessoa por 10,0 m² de área	100	60	100
J	-	Uma pessoa por 30,0 m² de área ^(J)			
L	L-1	Uma pessoa por 3,0 m² de área	100	60	100
	L-2 e L-3	Uma pessoa por 10,0 m² de área			
M	M-1e M-6	+ ^(I)	100	75	100
	M-3 e M-7	Uma pessoa por 10,0 m² de área	100	60	100
	M-4	Uma pessoa por 4,0 m² de área	60	45	100
	M-5	+ ^(I)	+ ^(I)	+ ^(I)	+ ^(I)
	M-8	+ ^(I)	+ ^(I)	+ ^(I)	+ ^(I)

Fonte: IT 08 – Bombeiros Minas Gerais

3.4.6.Dimensionamento das saídas de emergência

As saídas de emergência são dimensionadas em função da população da edificação, de acordo com a Tabela 4 da IT 08 do CBMMG, e segundo a fórmula:

$$N = \frac{P}{C}$$

Equação 3-1 – Número de unidades de passagem

Onde:

- N é o número de unidades de passagem;
- P é a população do ambiente; e
- C é a capacidade da unidade de passagem.

De acordo com a referida tabela, para ocupação dos ambientes, a população da edificação é calculada segundo a taxa de uma pessoa para cada 1,50 m² de sala de aula. Ainda, segundo a mesma tabela, a capacidade da unidade de passagem para a divisão E-5 é de 30 para acessos, descargas e portas, e de 22 para escadas e rampas.

Para garantir a segurança dos usuários no abandono da edificação, existem cinco saídas de segurança no edifício, dimensionadas conforme descrito:

Cálculo de saídas para acessos, descargas e portas

- Dimensionamento da saída de emergência na entrada frontal da edificação

Áreas atendidas: Creche I - (1 e 2), Secretaria, Direção, Sala dos professores E Lactário = 135,81m²

$P = 135,81 / 1,50 = 90,54$ – arredondando 91 pessoas

$N = 91 / 30 = 3,03$ então, quatro unidades de passagem x 0,55 = 2,20 metros.

Desta forma, a entrada frontal deverá ter largura mínima de 2,20 metros, portanto, foram considerados em projeto, dois portões de 1,50 metros para que a largura da saída fosse atendida.

- Dimensionamento da saída de emergência na lateral direita próximo ao castelo d'água

Áreas atendidas: Creche II – (1, 2, 3 e 4) e Pré-escola (1 e 2) = 213,56m²

$P = 213,56 / 1,50 = 142,37$ – arredondando 143 pessoas

$N = 143 / 30 = 4,77$ então, cinco unidades de passagem x 0,55 = 2,75 metros.

Desta forma, a entrada lateral deverá ter largura mínima de 2,75 metros, portanto, foram considerados em projeto, dois portões de 1,50 metros para que a largura da saída fosse atendida.

- Dimensionamento da saída de emergência na lateral direita

Áreas atendidas: Creche III - (1, 2, 3 e 4) e Sala Multiuso = 180,68m²

$P = 180,68 / 1,50 = 120,45$ – arredondando 121 pessoas

$N = 121 / 30 = 4,03$ então, cinco unidades de passagem x 0,55 = 2,75 metros.

Desta forma, a entrada lateral deverá ter largura mínima de 2,75 metros, portanto, foram considerados em projeto, dois portões de 1,50 metros para que a largura da saída fosse atendida.

- Dimensionamento da saída de emergência na lateral esquerda próximo aos fundos

Áreas atendidas: Pré-escola (3, 4, 5, 6, 7 e 8) = 213,84m²

$P = 213,84 / 1,50 = 142,56$ – arredondando 143 pessoas

$N = 143 / 30 = 4,77$ então, cinco unidades de passagem x 0,55 = 2,75 metros.

Desta forma, a entrada lateral deverá ter largura mínima de 2,75 metros, portanto, foram considerados em projeto, dois portões de 1,50 metros para que a largura da saída fosse atendida.

- Dimensionamento da saída de emergência na lateral esquerda próximo ao refeitório

Áreas atendidas: Refeitório e Cozinha = 202,83m²

$P = 202,83 / 1,50 = 135,22$ – arredondando 136 pessoas

$N = 136 / 30 = 4,53$ então, cinco unidades de passagem x 0,55 = 2,75 metros.

Desta forma, a entrada lateral deverá ter largura mínima de 2,75 metros, portanto foi considerado em projeto, dois portões de 1,50 metros para que a largura da saída fosse atendida.

Cálculo de saídas para escadas e rampas

- Dimensionamento da saída de emergência na entrada frontal da edificação

Áreas atendidas: Creche I - (1 e 2), Secretaria, Direção, Sala dos professores E Lactário = 135,81m²

$P = 135,81 / 1,50 = 90,54$ – arredondando 91 pessoas

$N = 91 / 22 = 5,50$ então, seis unidades de passagem $\times 0,55 = 3,30$ metros.

Desta forma, a entrada frontal deverá ter largura mínima de 3,30 metros, valor atendido em projeto.

3.4.7. Guarda-corpos e Corrimãos

Toda saída de emergência, corredores, balcões, terraços e mezaninos, galerias, patamares, escadas, rampas e outros, devem ser protegidos de ambos os lados por paredes ou guarda-corpos contínuos, sempre que houver qualquer desnível maior que 19,0 cm, para evitar quedas.

A altura dos guarda-corpos, medida internamente, deve ser no mínimo, de 1,05m ao longo dos patamares, escadas, corredores, mezaninos e outros, podendo ser reduzida para até 92 cm nas escadas internas, quando medida verticalmente do topo da guarda a uma linha que una as pontas dos bocéis ou quinas dos degraus.

A altura dos guarda-corpos em escadas externas, de seus patamares, de balcões e assemelhados, deve ser de no mínimo, 1,30 m.

Os corrimãos deverão ser adotados em ambos os lados das escadas ou rampas, devendo estar situados entre 80,0 cm e 92,0 cm acima do nível do piso.

3.5. BRIGADA DE INCÊNDIO

A organização deverá ter uma brigada de incêndio conforme a Lei 14.130 de 19 de Dezembro de 2001, do Estado de Minas Gerais, onde dispõe sobre a obrigatoriedade de contratação e treinamento de pessoal para composição da brigada de incêndio, conforme a IT12 do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG).

A brigada de incêndio da edificação deverá, conforme preconizado na IT-12, corresponder à 80% da população fixa do local. Ainda, a referida brigada de incêndio deverá possuir treinamento de nível intermediário.

As atividades básicas do bombeiro civil durante suas rotinas de trabalho são constituídas pelos procedimentos descritos nos subitens abaixo.

Tabela 3-6 – Percentual de cálculo para composição da brigada de incêndio

Grupo	Divisão	Descrição	População fixa por pavimento		Nível de Treinamento Exigido	Nível de Treinamento Recomendado
			Até 10	Acima de 10		
E Educacional e cultura física	E-1	Escola em geral	40%	20%	Básico	Intermediário
	E-2	Escola especial				
	E-3	Espaço para cultura física				
	E-4	Centro de treinamento profissional				
	E-5	Pré-escola	80%	80%	Básico	Intermediário
	E-6	Escola para portadores de deficiências				

Fonte: IT 12 – Bombeiros Minas Gerais

3.5.1. Ações de prevenção

- Avaliar dos riscos existentes;
- Elaborar relatório das irregularidades encontradas nos sistemas preventivos;
- Inspecionar periodicamente os equipamentos de proteção contra incêndio e rotas de fuga, e quando detectada qualquer anormalidade, comunicar a quem possa saná-la na maior brevidade possível, registrando em livro próprio a anormalidade verificada;
- Informar ao CBMMG, com antecedência mínima de 24 (vinte e quatro) horas, citando o dia e hora do exercício simulado;
- Planejar ações pré-incêndio: o Supervisionar as válvulas de controle do sistema de chuveiros automáticos; e
- Implementar do plano de combate e abandono.

3.5.2. Ações de emergência

- Identificação da situação;
- Auxiliar no abandono da edificação;
- Acionar imediatamente o CBMMG, independentemente de análise de situação;

- Verificar a transmissão do alarme aos ocupantes;
- Combater os incêndios em sua fase inicial, de forma que possam ser controlados por meio de extintores ou mangueiras de incêndio da própria edificação e onde não haja a necessidade de uso de equipamentos de proteção individual específicos (equipamentos autônomos de proteção respiratória, capas de aproximação etc.);
- Atuar no controle de pânico;
- Prestar os primeiros socorros a feridos;
- Realizar a retirada de materiais para reduzir as perdas patrimoniais devido a sinistros;
- Interromper o fornecimento de energia elétrica e gás liquefeito de petróleo quando da ocorrência de sinistro;
- Estar sempre em condições de auxiliar o CBMMG, por ocasião de sua chegada, no sentido de fornecer dados gerais sobre o evento bem como, promover o rápido e fácil acesso aos dispositivos de segurança;
- Os bombeiros civis, durante suas jornadas de trabalho, devem permanecer identificados e, quando no uso de uniformes, estes não devem ser similares aos utilizados pelos órgãos de bombeiros públicos locais.

3.6. 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 65 luminárias de emergência.

Tabela 3-7 – Classificação 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/m2)
2,20	400	64
Tipo de luminárias	Luminárias portáteis	
Tipo de lâmpada	Fluorescentes	
Potência	2x8 W	
Tensão	10/220 V	
Fluxo luminoso nominal	400/1000 Lumens	
Ângulo de dispersão	80° - 100°	
Vida útil do elemento gerador de luz	Autonomia de 3 horas	
De acordo com itens 4.7.2, 4.7.5 e Tabela 1 da NBR 10898/1999 da ABNT		

Fonte: Autoria Própria

3.6.1. 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).

3.7. ALARME DE INCÊNDIO

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

É prevista a instalação de 2 sirenes, 2 acionadores manuais e 1 central endereçável.

3.7.1. Classe do sistema

O sistema de alarme de incêndio é de classe B, onde não existe fiação de retorno para a central. Cada circuito inicia na central de alarme e chega a todos os pontos onde se localizam os componentes do sistema.

3.7.2. 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.

3.7.3.Sistema de sinalização

O sistema de sinalização é composto por sinalizadores sonoros/visuais convencionais. Os sinalizadores utilizam um par de fios para se comunicarem com a central.

3.7.4.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 acionamento e sinalização.

3.7.5.Infraestrutura e fiações

Todos os eletrodutos para proteção mecânica dos circuitos elétricos dos detectores e equipamentos periféricos serão de PVC, com bitola mínima de 3/4", providos de condolentes em alumínio e suportados através de fixações apropriadas.

As fiações instaladas são do tipo antichama, na bitola mínima de 1.50 mm² (para sistema de acionadores) e 2.5mm² (para circuitos de comando dos sinalizadores). Todas as interligações são executadas através de conectores apropriados.

3.7.6.Manutenção do sistema

O proprietário, ou possuidor a qualquer título da edificação, é responsável pelo perfeito funcionamento do sistema; o fabricante e o instalador são corresponsáveis, 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:

- Medição da corrente dos sistemas em cada circuito de detecção, alarme e comandos, e comparação com a leitura realizada na manutenção anterior;
- Verificação da supervisão em cada circuito de detecção, alarme e comandos;

- Verificação visual do estado geral dos componentes da central e condições de operação;
- Verificação do estado e carga das baterias;
- Medição de tensão da fonte primária;
- Ensaio funcional de todos os acionadores manuais do sistema, a cada três meses;
- Ensaio funcional de todos os sinalizadores, a cada três meses;
- Ensaio funcional de todos os comandos, incluindo os de sistemas automáticos de combate a incêndio, a cada três meses;
- Ensaio funcional dos painéis repetidores, a cada três meses;
- Verificação a respeito de 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;
- Verificação de danos na rede de eletrodutos ou fiação.

3.7.7. Notas Técnicas

- I. As convenções gráficas do sistema de detecção deverão estar em conformidade com (Tabela de símbolos, anexo A) da NBR 17240/2010;
- II. A fonte de alimentação da central de alarme deverá possuir autonomia de 24h mais 15min em regime de alarme (6.1.4 da NBR 17240/2010);
- III. Os sinalizadores devem ser audíveis em todos os pontos da edificação sem inibir a comunicação verbal (6.5.1 da NBR 17240/2010).

3.8. 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 3-8 – Cores de segurança e contraste

Referência	Denominação das Cores:				
	Vermelho	Amarelo	Verde	Preto	Branco
Munsell Book of Colors® ¹	5R 4/14	5Y 8/12	2.5G ¾	N 1.0/	N 9.5/
Pantone® ²	485C	108C	350C	419C	-
CMYK ³	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	-

Fonte: Autoria Própria

¹⁾ O padrão de cores básico é o Munsell Book of Colors®.

²⁾ As cores Pantone® foram convertidas do sistema Munsell Book of Colors®.

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

Serão instaladas **72 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.

A sinalização de emergência será distribuída da seguinte forma:

Tabela 3-9 – Quantidade de placas de sinalização

Sinalização	Quantidade	Sinalização	Quantidade
S-02	42	E-03	02
S-03	04	E-5	06
S-12	05	E-8	02
E-01	02	E-12	06
E-02	02	M-01	01

Fonte: Autoria Própria

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.

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

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

Figura 3-1 – Dimensões das placas de sinalização

Fonte: NBR 13.434

Tabela 3-10 – 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
			

Fonte: Autoria Própria

Tabela 3-11 – Descrição das sinalizações

Item	Símbolo/CÓDIGO	Significado	Forma e cor	Aplicação
11		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.
22		Saída de emergência		Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência
33		Saída de emergência		Indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso.
		Saída de Emergência		Indicação do sentido de acesso a uma saída que não esteja aparente. Indicação do sentido de uma saída por rampa.
44		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)
55		Alarme sonoro		Indicação do local de instalação do alarme de incêndio
76		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.
87		Extintor de incêndio	Símbolo: Quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente	Localização dos extintores de incêndio
98		Mangotinho		Indicação de localização do mangotinho
		Abrigo de mangueira e hidrante		Indicação do abrigo da mangueira de incêndio com ou sem hidrante no seu interior
		Hidrante de incêndio	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação da localização do hidrante quando instalado fora do abrigo de mangueiras

Fonte: Autoria Própria

3.9. EXTINTORES

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

3.9.1. 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 3-12 – Capacidade do Extintor Portátil

Capacidade extintora mínima de extintor portátil	
Tipo de Carga	Capacidade Extintora Mínima
ÁGUA	2-A
ESPUMA MECÂNICA	2-A; 10-B
DIÓXIDO DE CARBONO	5-B; C
PÓ BC	20-B; C
PÓ ABC	2-A; 20-B; C
COMPOSTOS HALOGENADOS	5-B; C

Fonte: Autoria Própria

(2.º) Da área de proteção.

Tabela 3-13 – Distância máxima a ser percorrida para fogo classe A

Determinação da unidade extintora e distância a ser percorrida para risco classe A		
Risco	Capacidade Extintora Mínima	Distância máxima a ser percorrida
Baixo	2-A	20 m
Médio	3-A	20 m
Alto	3-A	15 m
	4-A	20 m

Fonte: Autoria Própria

Tabela 3-14 – Distância máxima a ser percorrida para fogo classe B

Determinação da unidade extintora e distância a ser percorrida para risco classe B		
Risco	Capacidade Extintora Mínima	Distância máxima a ser percorrida
Baixo	20-B	15 m
Médio	40-B	15 m
Alto	40-B	10 m
	80-B	15 m

Fonte: Autoria Própria

Tabela 3-15 – Distância máxima a ser percorrida para fogo classe C e D

Determinação da unidade extintora e distância a ser percorrida para risco classe C, D e K	
Classe do fogo	Distância máxima a ser percorrida
C	20 m
D	20 m
K	15 m

Fonte: Autoria Própria

(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.

3.9.2. 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.

3.9.3.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 06 extintores do tipo ABC, com capacidade extintora 4A: 40-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.

3.10. HIDRANTES

Aqui estão fixadas as condições necessárias exigíveis para dimensionamento, instalação, manutenção, aceitação e manuseio, bem como as características dos componentes de Sistemas de Hidrantes para uso exclusivo de Combate a Incêndio. Salienta-se que o dimensionamento do hidrante mais desfavorável é detalhado no Memorial de Cálculo dos Hidrantes.

3.10.1. Canalização Preventiva

O número de hidrantes foi determinado de forma que qualquer ponto da área protegida possa ser alcançada, considerando-se ao hidrante interno de 30 (2 x 15m) metros de mangueiras.

Sendo assim, **foram projetados 2 (dois) hidrantes** para atender a eventuais necessidades de abastecimento da edificação.

A canalização dos hidrantes será em aço galvanizado com diâmetro variados, apresentados nas Pranchas relativas ao Projeto Executivo da disciplina de Prevenção e Combate a Incêndio.

- Pressão mínima

Sendo a ocupação da edificação classificada como de RISCO “A”, com carga de incêndio = 400 MJ/m² e Tipo 2, a vazão mínima a ser observada no hidrante mais desfavorável será de 125 LPM. no esguicho da mangueira.

De acordo com os cálculos de vazão, verificou-se a necessidade de se instalar uma bomba elétrica para atender a vazão mínima solicitada.

A bomba elétrica terá instalação independente da rede elétrica geral, sendo de partida manual através de botoeiras, junto aos hidrantes.

- Caixas de incêndio

Os abrigos para mangueiras de incêndio terão dimensões mínimas de 90 cm de altura, 60 cm de largura e 17 cm de profundidade, com porta frontal munidas de trinco e veneziana, e vidro de 3,0 mm com a inscrição INCÊNDIO, em letras vermelhas e terão os seguintes componentes:

- Registro Angular Ø 63 mm;
- Engate rápido STORZ de 63 mm com redução para 38 mm;
- Chave para hidrantes;
- Mangueiras de 40 mm de diâmetro interno, flexíveis, de fibra resistente à umidade, revestidas internamente de borracha, dotadas de junta STORZ e comprimentos de 30 metros (2 x 15m). Para todos os pavimentos, esguichos com requinte de 13 mm.

3.10.2. Hidrante de recalque

Quando o dispositivo de recalque estiver situado no passeio público, deve possuir as seguintes características:

- Ser enterrado em caixa de alvenaria, com fundo permeável ou dreno (opcional);
- A tampa deve ser articulada e requadro em ferro fundido ou material similar, identificada pela palavra “**INCÊNDIO**”, com dimensões de 0,40 m x 0,60 m e pintada da cor vermelha;

- Estar afastada a 0,50 m da guia do passeio;
- A introdução voltada para cima em ângulo de 45° e posicionada, no máximo, a 0,15 m de profundidade em relação ao piso do passeio;
- Permitir o fluxo de água nos dois sentidos e instalada de forma a garantir seu adequado manuseio;
- Vedação etileno propileno, com haste ascendente, com castelo quadrado de uso específico do CBMMG.

É previsto 01 (Um) Hidrante de Recalque.

O dispositivo de recalque será instalado na fachada principal da edificação, com a introdução voltada para a rua e para baixo em um ângulo de 45°. A localização do dispositivo de recalque sempre deve permitir aproximação da viatura apropriada para o recalque da água, a partir do logradouro público, para o livre acesso dos bombeiros, devendo ser identificado e pintado na cor vermelha.

3.10.3. Reservatório

A alimentação de água para o sistema de hidrantes será através de **um reservatório metálico com capacidade para a reserva de incêndio de 8,00 m³**, onde serão instalados uma válvula de retenção e um registro antes da bomba de recalque, com ramificação para a caixa de incêndio.

Nestas condições, o abastecimento dos sistemas de hidrantes deve ser efetuado através de bomba fixa.

3.10.4. Bomba dos hidrantes

Especificação da bomba: **4,0 cv**

Vazão (m³/h): **19 m³/h**

Altura manométrica (m): **24 mca**

- Bomba de incêndio 4CV;
- Acionador manual de alarme de incêndio;
- Central de alarme endereçável;

- Instalação do sistema de prevenção e combate a incêndio;
- Extintor de incêndio pó químico.

3.10.5. Resumo do sistema de Hidrantes e Mangotinhos

Tabela 3-16 – Resumo do Sistema de Hidrantes e Mangotinhos

QUADRO RESUMO DO SISTEMA DE HIDRANTES E MANGOTINHOS PARA COMBATE A INCÊNDIO		
1	Tipo do sistema adotado	HIDRANTE TIPO 2
2	Reserva Técnica de Incêndio (m³)	8 m³
3	Tipo de reservatório (elevado ou subterrâneo)	Hidrante elevado
4	Vazão no HI mais desfavorável (Lpm)	156 Lpm
5	Pressão no HI mais desfavorável (mca)	20,35 mca
6	Pressão no HI mais favorável (mca)	20,75 mca
7	Potência da bomba de incêndio (CV)	4,00
8	Potência da bomba jockey (CV) - caso haja	Não se aplica
9	Tipos de mangueiras	D= 40 mm 2 mangueiras de comp. 15 m
10	(Outras informações) HIDRANTE TIPO 2 ESGUICHO: ESQUICHO REGULÁVEL, DIÂMETRO DE 13 mm MANGUEIRA DE LONA SEMI-RÍGIDA NÚMERO DE EXPEDIÇÕES SIMPLES	

Fonte: Autoria Própria

4. 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.