

MEMORIAL DESCRITIVO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

Eng. Juliana da Silva Tiscoski

CREA/SC: 123317-7

Cliente: EEB ZULEIMA BURIGO GUGLIELMI

Endereço: R. Rafael Maccari, 355, bairro Princesa Isabel, Morro da Fumaça/SC

Área total de 885,69m²

1. ESPECIFICAÇÕES

Estas ESPECIFICAÇÕES referem-se às instruções básicas para as INSTALAÇÕES DO SISTEMA PREVENTIVO CONTRA INCÊNDIO para o projeto do local educacional, classificado na categoria E-1, segundo a IN 01 (parte 2), com população fixa de 20 pessoas (entre professores e funcionários).

A edificação está localizada na Rua Rafael Maccari, 355, bairro Princesa Isabel, Morro da Fumaça/SC, sendo a edificação pertencente ao patrimônio público municipal, tendo como responsável a Secretaria de Estado da Educação, do Governo Municipal.

2. CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO

A edificação é formada por construção térrea contendo um único bloco, sendo ele composto por área de salas de aula, salas de apoio, área administrativa, refeitório e cozinha, banheiros. A área total da estrutura que compõe a edificação, levando em consideração as áreas edificadas cobertas, é de 885,69m².

2.1. Classificação da ocupação: E-1 Educacional – Escola Fundamental

Segundo IN 001 parte 2, a EEB ZULEIMA BURIGO GUGLIELMI, compreendida pelo empreendimento em questão é caracterizada por RISCO II, classificada como Grupo E-1. No Anexo C, Tabela 7, da referida IN, é apresentado as medidas de segurança mínimas para edificações do Grupo E, este caso, uma edificação E-1 de caráter térreo.

TABELA 7 - GRUPO E COM ÁREA ≥ 750 m² OU ALTURA ≥ 12 m

Grupo E - Educacional e Cultural							
E-1, E-2, E-3, E-4, E-5 e E-6							
SMSCI	IN	Classificação quanto à altura (em metros)					
		Térrea	H < 6	6 < H < 12	12 < H < 23	23 < H < 30	> 30
Acesso de viaturas na edificação	IN 35	x	x	x	x	x	x
Alarme de incêndio	IN 12	x ¹	x ¹	x ¹	x	x	x
Brigada de incêndio	IN 28	x ³	x ³	x ³	x ³	x ³	x ³
Chuveiros automáticos	IN 15	-	-	-	-	-	x ³
Compartimentação horizontal ou de áreas	IN 14	-	-	-	-	x ⁸	x
Compartimentação vertical	IN 14	-	-	-	x ⁸	x ³	x ¹²
Controle de fumaça	IN 10	-	-	-	-	-	x ⁸
Controle de materiais de acabamento	IN 18	x	x	x	x	x	x
Deteção automática de incêndio	IN 12	x ⁷⁻⁸	x ⁷⁻⁸	x ⁷	x ⁷	x ⁷	x
Elevador de emergência	IN 9	-	-	-	-	-	x ⁸⁻¹⁰
Extintores (V)	IN 6	x ¹⁰	x ¹⁰	x ¹⁰	x ¹¹	x ¹⁰	x ¹⁰
Gás combustível	IN 8	x	x	x	x	x	x
Hidráulico preventivo	IN 7	x	x	x	x	x	x
Iluminação de emergência (V)	IN 11	x	x	x	x	x	x
Instalação elétrica de baixa tensão	IN 19	x	x	x	x	x	x
Plano de Emergência	IN 31	x ¹¹	x ¹⁰	x ¹¹	x	x	x
Proteção estrutural (TRRF)	IN 14	x	x	x	x	x	x
Saídas de emergência	IN 9	x	x	x	x	x	x
Sinalização para abandono de local (V)	IN 13	x	x	x	x	x	x

NOTAS ESPECÍFICAS - (V) Sistema ou medida vital

- 1 Para as ocupações E-1, E-2, E-3 e E-4 exige-se se imóvel tem área igual ou superior à 1.500 m².
- 2 Exige-se brigadistas orgânicos de acordo com população fixa do imóvel (IN 28).
- 3 Chuveiros automáticos são exigidos para imóveis que possuam altura igual ou superior à 75 m.
- 4 Pode ser substituído por detecção automática e chuveiro automático.
- 5 No mínimo a compartimentação de fachadas, shaft e dutos.
- 6 Exigido para imóveis com altura igual ou superior a 90 m.
- 7 Para as divisões E-5 e E-6 acima de 750 m² de área, para as demais acima de 5.000 m² de área. Exceto para E-5 e E-6 considera-se para efeitos de dispensa a compartimentação entre blocos, não sendo necessário o isolamento entre os blocos. Sempre que exigidos, os detectores devem ser instalados em depósitos com carga de incêndio superior a 300 MJ/m² e em todos os locais com carga de incêndio superior a 1.200 MJ/m².
- 8 Isento para edificações térreas ou com no máximo 2 pavimentos que possuam a maior parte das salas de aula com saída direta para área externa aberta.
- 9 Exigido para imóveis que possuam altura igual ou superior a 90 m.
- 10 Nas ocupações E-1, quando apontadas ocorrências de vandalismo, admite-se a alocação dos extintores no interior das salas de aula ou em locais protegidos distribuídos pela edificação.
- 11 Exigido somente para E-5 e E-6.
- 12 Pode ser substituído por controle de fumaça, chuveiros automáticos, e detecção automática até 90 m de altura, exceto para a compartimentação de fachadas, shafts e dutos de instalações.
- 13 Dispensado para E-3 subsidiários a ocupações dos grupos A e B.

NOTAS GERAIS

- a Observar IN 9 em relação a exigência de área de refúgio.

Conforme o Art. 101 da IN 001, com base nas características acima, este projeto/memorial descritivo define os procedimentos para a implantação dos seguintes sistemas de proteção:

- Sistema de Proteção por Extintores – IN 006
- Sistema Hidráulico Preventivo – IN 007
- Instalação de Gás Combustível– IN 008
- Saídas de Emergência – IN 009
- Iluminação de Emergência – IN 011
- Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio – IN012
- Sinalização de Abandono de Local – IN 013
- Compartimentação, tempo de resistência ao fogo e isolamento de risco – IN014
- Controle de Materiais de Revestimento e acabamento (CMAR) – IN018
- Instalações Elétricas de Baixa tensão – IN019
- Brigada de Incêndio – IN028
- Plano de Emergência – IN031
- Acesso de Viaturas – IN035

3. NORMAS ADOTADAS

O presente projeto foi elaborado e atende os requisitos aplicáveis das seguintes normas:

- Instruções Normativas Corpo de Bombeiros de Santa Catarina:
 - IN 001/DAT/CBMSC – Atividade Técnica
 - IN 003/DAT/CBMSC – Carga de Incêndio
 - IN 005/DAT/CBMSC – Edificações existentes e recentes
 - IN 006/DAT/CBMSC – Sistema Preventivo por Extintores
 - IN 007/DAT/CBMSC - Sistema Hidráulico Preventivo
 - IN 008/DAT/CBMSC – Instalação de Gás Combustível
 - IN 009/DAT/CBMSC – Sistema de Saídas de Emergência
 - IN 011/DAT/CBMSC – Iluminação de Emergência
 - IN 012/DAT/CBMSC – Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio
 - IN 013/DAT/CBMSC – Sinalização de Abandono de Local

- IN 014/DAT/CBMSC - Compartimentação, tempo de resistência ao fogo e isolamento de risco
- IN 018/DAT/CBMSC - Controle de Materiais de Revestimento e acabamento (CMAR)
- IN 019/DAT/CBMSC – Instalações elétricas de baixa tensão
- IN 028/DAT/CBMSC – Brigada de Incêndio
- IN 031/DAT/CBMSC – Plano de Emergência
- IN 035/DAT/CBMSC – Acesso de Viaturas

Toda a execução deverá seguir rigorosamente as normas acima citadas, bem como as normas pertinentes a cada parte da execução, mesmo quando não citado em projeto. As recomendações aqui apresentadas visam orientar a execução do projeto Preventivo Contra Incêndio, no sentido de estabelecer uma instalação funcional e segura. Não implicam, todavia, em qualquer responsabilidade do projetista com relação à qualidade da instalação executada por terceiros e discordância com as normas aplicáveis.

4. SISTEMA PREVENTIVO POR EXTINTORES - IN 006

4.1. CLASSE DO FOGO

Conforme o Art. 05 da IN 006 o Sistema Preventivo por Extintor (SPE) é composto por dois tipos de extintores: os portáteis e os sobrerrodas (carretas), os quais devem sempre ser na cor vermelha, com exceção dos extintores classe D e K.

Para a edificação em questão classificada como E-1, serão utilizados extintores do tipo ABC com carga de 4kg.

Serão utilizados extintores de pó químico ABC, 4kg.

4.2. CAPACIDADE EXTINTORA

Segundo o Art. 7 da IN 006 a capacidade extintora mínima de cada tipo de extintor portátil, bem como a distância máxima a ser percorrida para alcançar o extinto deve obedecer ao disposto da tabela a seguir.

Tabela 1 - distância máxima entre extintores portáteis e capacidade extintora mínima para uma unidade extintora

Carga de incêndio (MJ/m²)	Distância	Agente extintor e capacidade extintora mínima para constituir uma unidade extintora				
		Água	Espuma	CO ₂	Pó BC	Pó ABC
≤ 1.200	30 m	2-A	2-A:10-B	5-B:C	20-B:C	2-A:20-B:C
> 1.200	15 m					

Desta forma o projeto prevê a utilização de 08 extintores do tipo ABC, distribuídos na edificação, obedecendo a regra de caminhamento máximo de 30 metros, conforme demonstrado na Tabela anterior, uma vez que a edificação é classificada como baixa capacidade de carga de incêndio.

4.3. LOCALIZAÇÃO e SINALIZAÇÃO

Conforme o Art. 11 Da IN 006 a localização e a sinalização dos extintores obedecerão aos seguintes requisitos:

Os extintores devem ser instalados em locais acessíveis e disponíveis para o emprego imediato em princípios de incêndio, colocados da seguinte forma:

I - se em paredes ou divisórias, sua alça de transporte deve ficar, no máximo, 1,60 m acima do piso acabado;

II - se locados sobre o piso, devem estar em suporte apropriado;

III - se locados em abrigos, esses devem ter as seguintes características:

a) ser fácil de abrir, sem tranca ou cadeado;

b) possuir abertura para ventilação;

c) permitir o manuseio fácil dos extintores;

IV - ser de material:

a) metálico ou de madeira: na cor vermelha; ou

b) em vidro temperado: liso, transparente, incolor e sem película.

A localização dos extintores deve obedecer o disposto no Art. 16 da In 006, que diz que os extintores devem estar localizados:

I - na circulação e em área comum;

II - onde a probabilidade do fogo bloquear o acesso do extintor seja a menor possível;

III - onde possuir boa visibilidade e acesso desimpedido.

5. SISTEMA HIDRÁULICO PREVENTIVO – IN 007

Para o sistema hidráulico preventivo, rede de hidrantes Tipo 1, adotou-se o sistema por gravidade, através de caixas d'água de fibra em pé de caixa d'água. Em cada pavimento o número necessário de Hidrantes de Parede locados conforme projeto. O Sistema Hidráulico Preventivo deverá estar de acordo com a IN007/DAT/CBMSC, atendendo ao que segue:

I – vazão mínima no esguicho de 70L/min;

II – esguichos simples, storz de jato sólido, requinte 13mm;

III – 2x mangueira flexível, de borracha, com reforço têxtil, tipo 2, comprimento de 15 metros.

Tipo	Características	Carga de incêncio	Diâmetro da mangueira	nº de saídas	Tipo de esguicho	Vazão mínima no esguicho
I	Hidrante	Até 1.142 MJ/m ²	40 mm (1 1/2")	Simples	Agulheta (ø requinte = 1/2")	70 L/min

Adota-se 1MPa = 10 bar = 10kgf/cm = 100mca = 145 psi

Com relação a mangueira, segunda a Tabela 01 – Anexo A da IN007/DAT/CBMSC, adota-se o que segue abaixo.

Mangueira	Aplicação	Diâmetro	Pressão de trabalho	Descrição
Tipo 2	Destina-se a edifício de ocupação comercial ou industrial.	40 mm (1 ½")	140mca	Mangueira flexível, de borracha, com um reforço têxtil.

Para a reserva técnica de incêndio foi considerado 5m³, segundo a IN007, já que a edificação é de risco leve e conta com uma área total menor que 2.500m², conforme a Tabela detalha.

Os hidrantes devem estar locados conforme projeto, dentro dos abrigos de mangueira, de modo que seja permitida a manobra e substituição de qualquer peça.

Os hidrantes estão posicionados de maneira que o caminhamento máximo das mangueiras não supere 30 m no pavimento térreo.

Os hidrantes estão dispostos de modo a evitar que fiquem bloqueados pelo fogo. Os hidrantes devem apresentar adaptador Rosca X Storz, com redução da saída para 40mm.

Para as canalizações enterradas utilizou-se tubos de Aço Carbono Galvanizado, ASTM A53, Gr.A, Sch.10, com fita anticorrosiva, com costura e extremidades rosqueadas e bitola de 2.1/2". Para as canalizações aéreas utilizou-se tubos de Aço Carbono Galvanizado, ASTM A53, Gr.A, Sch.10, com costura e extremidades rosqueadas. Ver dimensionamento anexo e detalhes em projeto.

O Sistema Hidráulico Preventivo deve ter hidrante de recalque, do tipo coluna, dotado de:

I – válvula globo angular para abertura, com adaptador rosca x storz soldado à válvula (para evitar o furto do adaptador), com saída de 65 mm (2½") para mangueira;

II – engate para mangueira voltada para baixo em ângulo de 45°;

III – centro geométrico da tomada d'água variando entre as cotas de 60 cm a 150 cm, tendo como referencial o piso;

IV – tampão cego 2½" storz com corrente (tampão opcional).

O modelo para o hidrante de recalque utilizado na edificação será tipo aparente, e deve ser instalado na parte frontal da edificação, na extrema do lote, tendo acesso pelo portal de veículos da edificação.

Conforme IN 007, vale destacar que é proibido o uso de válvula de retenção que impeça a retirada d'água do SHP, através do hidrante de recalque.

5.1. CÁLCULO DO SISTEMA DE HIDRANTE

A pressão máxima de trabalho em qualquer ponto do sistema é de 100 mca, devendo possuir dispositivos de redução de pressão quando a mesma ultrapassar este valor.

A reserva técnica de incêndio foi dimensionada seguindo tabela 04 da IN007/CBMSC – Sistema Hidráulico Preventivo.

Foi adotado RTI com volume de apenas 5.000,00 litros, conforme dimensionado para a edificação e sua classificação. Sendo abastecido por UM (1) reservatório elevado locado em torre específica para a alimentação do sistema hidráulico.

PLANILHA DE CALCULO POR GRAVIDADE- HIDRANTE EM USO - HIDRANTE 01													
TRECHO	DADOS DA TUBULAÇÃO						1º - PONTO PARA CURVA DA BOMBA						
	COMPRIMENTO EQUIVALENTE						VAZÃO		PERDAS			ALTURAS	
	BITO LA mm	QTD E PEÇ AS	TIPOS E BITOLAS DAS PEÇAS	C.E. PEÇAS	COMP. EQUIV. TOTAL(m)	COMP. REAL (m)			COMP. TOTAL (m)	UNIT.	TRECHO	ACUMUL.	ESTAT.	DINAM.
							l/min	m3/h					
Sucção	63	1	Entrada Borda	1,9	1,9	-	80,00 l/min	4,80m³/h	0,01 m/m	0,09 m.c.a	0,09 m.c.a	7,10 m.c.a	7,19 m.c.a
	63	1	Registro Gaveta	0,4	0,4								
	63	2	Cotov. 90°	2	4								
	63	1	1 Saída Lateral	4,3	4,3								
	...	...	...	0	0					
	...	...	...	0	0					
	...	...	...	0	0					
	...	...	...	0	0					
63	1	Tubo			2,00 m								
Sucção até a	63	1	Registro Gaveta	0,4	0,4	-	80,00 l/min	4,80m³/h	0,00 m/m	0,28 m.c.a	0,37 m.c.a	0,00 m.c.a	0,37 m.c.a
	63	1	Valvula Retenção	8,1	8,1								
	63	3	1 Passagem	1,3	3,9								
	63	5	Cotov. 90°	2	10								
	63	2	1 Saída Bilateral	4,3	8,6								
	...	...	...	0	0					
	...	...	...	0	0					
	...	...	...	0	0					
75	1	Tubo			61,70 m								
-	0	0,00	-	80,00 l/min	4,80m³/h	0,01 m/m	0,00 m.c.a	0,37 m.c.a	0,00 m.c.a	0,37 m.c.a
	...	...	...	0	0,00					
	...	...	...	0	0,00					
	...	...	...	0	0,00					
	...	...	...	0	0,00					
	...	...	...	0	0,00					
	...	...	...	0	0,00					
	...	...	...	0	0,00					
63		Tubo			0,00 m								
B	63	1	Cotov. 90°	2	2,00	-	80,00 l/min	4,80m³/h	0,01 m/m	0,01 m.c.a	0,39 m.c.a	0,00 m.c.a	0,39 m.c.a
	63	...	...	0	0,00						
	63	...	...	0	0,00						
	63	...	...	0	0,00						
	63	...	...	0	0,00						
	63	...	...	0	0,00						
	63	...	...	0	0,00						
	63	...	...	0	0,00						
63		Tubo											
	63	1	Registro Globo	10	10								
	63	3	Cotov. 90°	2	6								
	0	0								
	0	0								

H		...	...	Q	Q	17							
		...	...	Q	Q								
		...	...	Q	Q								
		...	...	Q	Q								
		...	...	Q	Q								
	63	1	Tubo		1,0		40,00	2,4	0,0020	0,03	0,42	-5,60 m	-5,18
	38	2	Mangueira		15,0	30,00	40,00	2,4	0,0090	0,27	0,69	-5,60 m	-4,91
	Requinte					14,585452	40,00	2,4	0,08	0,08	0,77	-5,60 m	-4,83
													-4,83

OBS:

* % De vazão a mais p/ traçado da curva da bomba				10%	O ponto de operação do Hidrante será a – 7,90m do nível do fundo do reservatório.
* SISTEMA DE PROTEÇÃO POR HIDRANTE - TIPO 2 -					
Vazão Minima	80,00 l/min	Vazão Máxima (l/min):	96,00 l/min		

Tubul. Material	Resist kgf/cm2	Requinte H
A.G.	18	14,585452

6. INSTALAÇÃO DE GÁS COMBUSTÍVEL – IN 008

Art. 6º A Locação dos recipientes de GLP deve ser realizada das seguintes formas:

I – recipientes em Abrigo de GLP: recipientes instalados sobre o solo em cabine de proteção simples, para capacidade total com até 90 kg de GLP;

Art. 14. A Locação de recipientes em Abrigo de GLP deve possuir:

I – cabine de proteção simples:

- a) com paredes construídas em concreto ou alvenaria (blocos maciços ou vazados);
- b) externa à edificação;
- c) em local de fácil acesso;
- d) em cota igual ou superior ao nível do piso circundante;

II – portas ventiladas por venezianas, grade ou tela;

III – em seu interior:

- a) regulador de pressão adequado ao tipo de aparelho de queima; e
- b) registro de corte (tipo fecho rápido) do fornecimento de gás.

6.1 NÚMERO DE CILINDROS

Segundo IN 008/DAT/CBMSC o dimensionamento da quantidade recipientes da Locação de GLP, necessários ao correto e adequado funcionamento da instalação de gás combustível canalizado, é de competência do responsável técnico pelo PPCI.

COZINHA:

Consta no local um fogão semi-industrial com 06 bocas. E, conforme o fabricante o consumo total é de 270 kcal/min, ou seja 16.200kcal/h.

Consumo total (CT): ...kg/h

Potência computada (Pc)= (270 kcal/min)

Poder calorífico inferior (pci). 11200 kcal/kg

$CT = Pc \times 60 \text{ min} / pci$

$CT = 270 \times 60 / 11200$

$CT = 1,44 \text{ kg/h}$

Valor da simultaneidade conforme o consumo total

$CT = 1,44 \text{ kg/h}$

Simultaneidade = 100%

Cálculo da simultaneidade (CT x simultaneidade)

$CT = 1,44 \times 100\% = 1,44 \text{ kg/h}$

Cálculo da quantidade de cilindros de P-45

Adoção da taxa de vaporização natural de recipientes de GLP

Considerando a vaporização do cilindro de P- 45 ser de 0,40 kg/h

Cálculo da quantidade: Valor do consumo total / vaporização Cilindro P-45 kg

$(1,44 / 0,40 = 3,6 \text{ kg/h}) > \text{arredondamento} > 1 + 1 \text{ P-45 kg}$

Sendo assim, serão adotados no abrigo da cozinha de GLP, 02 cilindros do tipo P-45, sendo 01 ativo e 01 reserva.

A unidade escolar conta com 01 abrigo de gás com capacidade para 02 botijões P-45.

6.2 TUBULAÇÃO

A tubulação de gás conforme o Art. 43 da IN 008/DAT/CBMSC poderá ser em:

I – tubo de aço preto ou galvanizado, com ou sem costura, classe média ou normal;

II – tubo de cobre, rígido ou flexível, sem costura;

III – tubo de polietileno (PE80 ou PE100), conforme especificações desta IN;

IV – tubo multicamadas, conforme especificações desta IN;

V – mangueiras flexíveis, para interligação entre ponto de utilização e aparelho de queima a gás, compatíveis com o uso e a pressão de operação.

VI – tubos metálicos flexíveis.

6.3 ADEQUAÇÃO DE AMBIENTES

A cozinha deverá possuir uma área útil total de ventilação permanente de no mínimo 352cm². Conforme detalhamentos, o projeto possuirá uma inferior de 254cm² com altura máxima de 80cm, e uma superiores de 254cm² com altura mínima de 150cm, realizada através de dutos de ventilação permanente indireta, totalizando 508cm².

6.4 RESUMO DE MATERIAIS

Para que seja executado de forma satisfatória cada abrigo de GLP, deverá conter os seguintes materiais necessários:

- 1 abrigo em alvenaria coberto com laje de 5cm com inclinação de 5%
- Porta 01 folha de abrir em grade
- 02 Recipiente de botijão P-45
- Regulador de Estágio único com registro de corte (tipo rápido)
- Regulador de gás de cozinha
- Tê metálico, para conexão com anel deslizante
- Joelho de 90 graus, metálico, para conexão com anel deslizante em tubo pex
- Tubo pex multicamadas, DN= 16mm
- Grade de ventilação permanente plástica

7. SISTEMA DE SAÍDAS DE EMERGÊNCIA - IN 009 e SINALIZAÇÃO DE ABANDONO DE LOCAL – IN 013

Todas as edificações possuem suas salas e áreas internas com saída direta para área externa, sendo assim todas as salas de aulas e professores/administrativos térreas tem acesso direto a área externa da edificação.

Todas as portas foram projetas para atender o sistema de saída do local, sendo que a amplitude de abertura das salas é sempre maior que o mínimo recomendado por norma, conforme pode ser observado em planta, no projeto de prevenção contra incêndio.

Segundo Art. 8. Da IN 009, a saída de emergência deve:

- I- permitir o escoamento fácil dos ocupantes da edificação;
- II- permanecer desobstruída, livre de quaisquer obstáculos;
- III- possuir largura dimensionada conforme esta IN;
- IV- ter iluminação de emergência, conforme IN 11;
- V- ser sinalizada, com indicação clara do sentido de saída, conforme IN 13;
- VI- atender ao controle de materiais de acabamento e de revestimento, conforme IN 18;

Parágrafo único. Nos acessos a altura livre mínima admitida é de 2,10 m.

Os acessos devem satisfazer as seguintes condições:

- Permitir o escoamento fácil de todos os ocupantes do pavimento;
- Permanecer desobstruídas em todos os pavimentos;

Todas as portas foram projetas para atender o sistema de saída do local, sendo que a amplitude de abertura das salas é sempre maior que o mínimo recomendado por norma, conforme pode ser observado em planta, no projeto de prevenção contra incêndio. As portas de sala de aula possuem dimensões entre 0,80 e 0,90 cm, de acordo com os necessários para fluxo de saída, considerando uma população média de 30 alunos por sala de aula.

Serão utilizadas 15 placas fotoluminescentes de sinalização de saída com a mensagem “SAÍDA”, acompanhada de seta direcional, quando for o caso para mudança de direção, com fundo na cor verde, e mensagens e símbolos na cor branca.

Os acessos devem satisfazer as seguintes condições:

- Permitir o escoamento fácil de todos os ocupantes do pavimento;
- Permanecer desobstruídas em todos os pavimentos;

Toda saída de emergência, corredores, balcões, terraços, 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 de 19 cm, para evitar quedas.

Os caminhos máximos a serem percorridos para abandono do local até local seguro e aberto não deve ser maior que 20 metros.

Conforme a IN 013, as SAL devem estar localizadas imediatamente acima das aberturas (portas e janelas) ou em locais de fácil visualização, conforme os tamanhos e padrões adotados.

Segundo Art. 8º da IN 013 os tipos de sinalização utilizados para SAL são:

- I - placa fotoluminescente;
- II - placa luminosa;
- III - sinalização continuada.

Parágrafo único. A critério do responsável técnico, podem ser adotadas sinalizações complementares, conforme Anexo C ou previsão em NBR específica.

No Art. 18 da IN 013, A SAL deve assinalar todas as mudanças de direção, saídas, obstáculos, acessos a escadas e rampas, entre outros, de tal forma que em cada ponto de SAL seja possível visualizar o ponto seguinte.

Parágrafo único. Fica dispensada a instalação de placas de mudança de sentido de fluxo no interior de antecâmaras e escadas.

Art. 19. Sempre que admitida pelo CBMSC a presença de obstáculos na rota de fuga (ex.: pilares, arestas de parede e vigas, desníveis de piso, rebaixo de teto, fechamento de vãos com vidros ou outros materiais translúcidos e transparentes), deve ser prevista sinalização complementar conforme Anexo C.

Art. 20. A tensão máxima de funcionamento da SAL não pode ser superior a 30 V.

Art. 23. A sinalização de portas de saída de emergência deve ser localizada, preferencialmente, imediatamente acima das portas, no máximo a 0,10m da verga, ou, na impossibilidade, diretamente na folha da porta, centralizada a uma altura entre 1,60 e 2,00m, medida do piso acabado à base da sinalização.

Art. 24. A sinalização de orientação das rotas de saída deve ser instalada dentro do campo de visão, conforme item 4.8 da NBR 9050/2020, de modo que sua base esteja a uma altura mínima de 1,80m do piso acabado.

Parágrafo único. Compete ao RT dimensionar a altura máxima de instalação da sinalização devendo considerar:

- I- a distância do observador à placa a partir das portas de acesso à rota de fuga e pontos de mudança de direção; e
- II- o ângulo visual no plano vertical, conforme NBR 9050.

7.1. CÁLCULO DE LOTAÇÃO DAS SALAS DE AULA E DAS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

O dimensionamento das saídas de emergência foi feito observando as orientações na IN 009, considerando os parâmetros:

$$N = P/C$$

N = número de unidades de passagem,

P = população e

C = Capacidade da unidade de passagem.

Onde N deve ser multiplicado pelo fator 0,55, para adotar a largura mínima das saídas de emergência.

Segunda a mesma IN, para o grupo E-1, o qual compreende a edificação, adota-se os seguintes índices:

P (E-1) = 1 pessoa / 1,5m² de sala de aula

C (E-1) = acesso e descarga (100); rampa e escada (60); porta (100).

Sendo assim:

- Salas de aulas (térreo)

As salas destinadas à aula do pavimento térreo, possuem em média 48,00m², considerando 1 pessoa a cada 1,5m², temos uma lotação por sala de 32 pessoas.

$$N = 32/100$$

$$N = 0,32$$

Logo, a dimensão mínima de passagem por sala de aula, é obedecida em todas as salas, pois as mesmas possuem portas de acesso ao pátio externo de 0,90m, atendem a necessidade de vazão de escoamento.

- Refeitório

Neste caso, iremos considerar o espaço destinado ao refeitório como sendo do grupo F-8, onde segundo a IN09 possui os seguintes índices:

P = 1 pessoa / 1 m² e C = 100 (portas)

Área do refeitório = 173,73m²

$$N = 174/100$$

$$N = 1,74$$

Sendo a largura necessária 1,74x0,55 = 0,96m

O refeitório trata-se de uma área coberta aberta sem vãos com fechamentos, que dão acesso ao corredor e ao pátio externo.

8. SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA - IN 011

Conforme IN 011 o Sistema de Iluminação de Emergência é o conjunto de componentes e equipamentos que, em funcionamento, proporcionam a iluminação suficiente e adequada para permitir a saída fácil e segura do público para o exterior, no caso de interrupção da alimentação normal, como também, a execução das manobras de interesse da segurança e intervenção do socorro e garante a continuação do trabalho naqueles locais onde não pode haver interrupção da Iluminação.

Deve ser previsto circuito elétrico para o SIE, com disjuntor devidamente identificado, independentemente do tipo de fonte de energia utilizado, podendo ser compartilhado com a sinalização para abandono de local.

No Art. 7º da IN 011, diz que ao prever os pontos de instalação das luminárias de emergência em PPCI, o responsável técnico (RT) deve enfatizar:

- I- locais com desnível (escadas, degraus, rampas ou obstáculos no piso);
- II- mudanças e direção e interseções de corredores na rota de fuga;
- III- portas de acesso às rotas de fuga;
- IV- trecho da rota de fuga situado entre o ponto de saída da última porta e o local externo seguro;
- V- equipamentos de combate a incêndio e alarme (extintores, hidrantes do SHP, acionadores manuais, central de alarme, etc.);
- VI- sinalizações para abandono de local e outras sinalizações de emergência julgadas pertinentes;
- VII- áreas de resgate para pessoas com deficiência (PcD);
- VIII- desvios na rota de fuga por conta de obstáculos (por exemplo máquinas de grande porte); e
- IX- áreas com dispositivos de controle de acesso que impeçam ou diminuam a livre movimentação para a evacuação das pessoas.

8.1. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Segundo o Art. 9º. Deve-se garantir um nível mínimo de iluminamento de:

I – 3 lux em locais planos; e

II – 5 lux em:

- a) Locais com desnível; ou
- b) Divisões F-6 e F-11.

A edificação será atendida por meio de Blocos Autônomos e Farol de Milha, quando houver necessidade, conforme indicação em planta baixa.

Sendo assim, serão utilizadas 11 luminárias de emergência, de 30 lux, e 02 luminárias de 50 lux com dois faróis, do tipo AUTÔNOMA, em LED, com fluxo luminoso de 400 lúmens (mínimo), 6000 K, com tensão máxima de 30 Vcc, com autonomia de 2 horas (mínimo).

A alimentação dos circuitos de iluminação de emergência será independente, e partirá da edificação.

8.2. LUMINÁRIAS DE EMERGÊNCIA

As luminárias de emergência devem ser instaladas de modo a não causar ofuscamento, seja diretamente ou por iluminação refletiva. O material utilizado para a fabricação da luminária deve ser o tipo que impeça propagação de chama e que sua combustão provoque um mínimo de emissão de gases tóxicos.

A fixação dos pontos de luz pode ser feita em paredes, teto ou suspensas, devendo ser realizada de modo que as luminárias não fiquem instaladas em alturas superiores às aberturas do ambiente.

Conforme Art. 10. Admitem-se as seguintes maneiras de instalação dos pontos de iluminação de emergência:

I- na parede, abaixo da posição superior da saída/exaustão da fumaça (portas, janelas ou elementos vazados), isto é, em altura inferior ao ponto mais baixo do colchão de fumaça possível de se formar no ambiente;

II- no teto de escadas enclausuradas ou à prova de fumaça, de áreas de refúgio e de redutos resistentes ao fogo; e

III- no teto de qualquer ambiente, desde que seja garantido um nível mínimo de iluminação superior ao previsto no Art. 9ª, com valores de:

a) 30lux em locais planos; e

b) 50lux em locais com desnível ou sem divisões F-6 e F-11.

Art. 18. As luminárias de emergência utilizadas devem atender os critérios de qualidade e desempenho previstos na ABNT NBR 10.898, salvo disposições contrárias nesta IN.

Art. 19. A tensão máxima de funcionamento das luminárias do SIE não deve ser superior a 30V.

8.3. CONSIDERAÇÕES

A instalação e manutenção são de responsabilidade do instalador do sistema de iluminação de emergência, respeitando o projeto elaborado.

O proprietário da edificação, possuidor de qualquer título, o instalador e o fabricante devem ser corresponsáveis pelo perfeito funcionamento do sistema.

Cada equipamento do sistema de iluminação de emergência deve estar acompanhado de manual de instruções e procedimentos que estabeleça os pontos básicos de assistência técnica. Em lugar visível no parelho deverá existir um resumo dos principais itens de manutenção de primeiro nível que podem ser executados pelo próprio usuário, ou seja, verificações das lâmpadas, fusíveis, disjuntores e do nível do eletrólito.

Em segundo nível de manutenção, os reparos e substituição de componentes do equipamento ou instalação não compreendidos no primeiro nível, sendo vedado ao usuário executar o segundo nível de manutenção por envolver problemas técnicos, devendo ser executado por profissionais responsáveis.

Os efeitos de funcionamento do sistema de iluminação de emergência deverão ser assegurados por técnico qualificado do estabelecimento, ou de um conjunto de estabelecimentos, pelo fabricante ou representante, por profissional qualificado, por um organismo ou entidade reconhecida pelos órgãos públicos ou Credenciado pelo Corpo de Bombeiros.

Mensalmente deverá ser realizado teste de funcionamento do sistema de iluminação de emergência. Semestralmente verificar o funcionamento do sistema por uma hora à plena carga.

9. SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO – IN012

Art. 7º Apenas para efeito de isenção do SDAI, não são computadas como áreas construídas:

I - passagens cobertas, destinadas apenas à circulação de pessoas e/ou mercadorias que possuam no máximo 50% das laterais fechadas;

II - cobertura das bombas para abastecimento de Gás Natural Veicular (GNV), líquidos inflamáveis ou combustíveis, com laterais abertas;

III - áreas cobertas em pavimento único e térreo, destinadas a:

a) estacionamento de veículos que possua no máximo 50% das laterais fechadas;

b) quadra de esportes, independentemente do tipo de piso; e

c) área de banho de piscina (ver IN 33);

V - arquibancada (com ou sem assento)

destinada à acomodação de público;

VII - terraços e demais áreas descobertas; e/ou

VIII - áreas de banheiro.

Conforme quadro de áreas apresentado, a edificação conta com 885,69m². E segundo a Tabela 7, do Anexo C, da IN 01 – parte 2, em suas notas explicativas 1, 7 e 8, tornam a edificação isenta do sistema de detecção automática de incêndio e alarme de incêndio.

A nota explicativa da Tabela 7, número 1 diz que ficam isentar de alarme de incêndio as edificações E-1, E-2, E-3 e E-4, menores que 1.500m².

E, segundo o Anexo A, da exigibilidade de detecção automática de incêndio para edificações do grupo E-1, ficam isentas edificações térreas ou com no máximo dois pavimentos, que possuam a maior parte das salas de aula com saída direta para a área externa aberta, ou ainda com área menor que 5.000m². Sendo assim, a edificação está isenta deste sistema de proteção.

10. COMPARTIMENTAÇÃO, TEMPO DE RESISTÊNCIA AO FOGO E ISOLAMENTO DE RISCO – IN 014

Trata-se de uma edificação escolar do grupo E, e segue o dimensionamento do TRRF, conforme Anexo B, IN 14.

Anexo B:

Grupo = E

Divisão = E-1 a E-6

Altura da Edificação = $h \leq 6$

TRRF = 30min

O tempo de resistência ao fogo requerido é de 30 minutos

REVISÃO NORMATIVA

Art. 7º O tempo requerido de resistência ao fogo é aplicado aos elementos estruturais e de compartimentação, conforme os critérios estabelecidos nesta IN e no Anexo B.

11. CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO (CMAR) – IN 018

11.1. PISOS

Dentre os pisos dispostos no projeto arquitetônico temos as seguintes variações, piso cerâmico, piso em concreto polido, e piso em lajota cerâmica, todos os pisos descritos e utilizados em projeto são classificados como CLASSE I, suficientes para o cumprimento da norma.

11.2. TETO/FORROS

Todos os revestimentos de teto da edificação são feitos com acabamento em laje pintada, considerado como um elemento de CLASSE II-A, suficientes para o cumprimento da IN 018, em seu Anexo B, com os requisitos mínimos.

11.3. PAREDES

As paredes da edificação são de alvenaria convencional e concreto armado, em alguns casos revestidos com azulejos até o teto, consideradas como CLASSE I, enquadramento da edificação, conforme o ANEXO B da IN 018.

12. INSTALAÇÃO ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO – IN 019

A edificação atende os artigos da IN 019, sendo que o tipo de fonte de segurança utilizada serão os Conjunto de blocos autônomos.

Segundo o Art 41. Da IN 019, os Sistemas alimentados por conjunto de blocos autônomos devem possuir uma tomada exclusiva para cada bloco autônomo.

13. BRIGADA DE INCÊNDIO – IN 028

Considerando que a população fixa da edificação é de 20 pessoas, entre professores, funcionários, serviços gerais e administrador.

Segundo a IN028, em seu Anexo B, no que tange sobre os brigadistas particulares, considerando a edificação do tipo E-1, não se aplica a necessidade de brigadistas particulares.

Ademais, com relação aos brigadistas orgânicos (Tabela 3), para edificação do tipo E-1, relacionada a metragem estipulada, desconsiderando as áreas não inclusas, conforme a normativa, torna-se necessário 01 brigadista voluntário para cada grupo de 20 pessoas da população fixa. Neste caso, a edificação deverá contar com 01 BRIGADISTA ORGÂNICO.

14. PLANO DE EMERGÊNCIA – IN 031

Segundo a IN 001, parte 02, a edificação E-1 está isenta da apresentação do plano de emergência.

15. ACESSO DE VIATURAS – IN 035

Art. 6. As vias de acesso para viaturas devem atender o seguinte:

- I- largura mínima de 6,0m;
- II- suportar viaturas com peso de 25.000kgf (245.165,25 N) em toda sua extensão;
- III- desobstrução em toda a largura;
- IV- altura livre de 4,5m;
- V- a via de acesso (interna ao imóvel) deve distar, no máximo, 20 metros da edificação, quando não houver previsão de sistema de hidrantes.
- VI- o portão de acesso (quando houver) deve ter as dimensões mínimas de 4m de largura e 4,5m de altura.

A edificação conta com um acesso de viaturas, localizado na parte frontal da edificação na Rua Rafael Maccari, por onde é realizado o acesso principal, sendo composto por entrada com portão de correr com 4,00 metros de largura, e altura livre, atendendo a exigibilidade.

Morro da Fumaça/SC, 03 de setembro de 2025.

JULIANA DA SILVA TISCOSKI
Eng. Civil – CREA/SC 123317-7
(Responsável técnico)