MEMORIAL DESCRITIVO

SISTEMAS:

CI- SPE- SHP- GLP- SE- SIE- SDAI- SAL- TRRF- CMAR- IEBT- BI- PE- AVE

OBRA:

CENTRO EDUCACIONAL DE ATENDIMENTO HANS GABRIEL VIEIRA PROHMANN

Agosto de 2025

Responsável Técnico:

Assinado de forma digital por LUIS FERNANDO KLAR SERRANO:00005534925
Dados: 2025.09.05 15:36:47 -03'00'

LUIS FERNANDO KLAR SERRANO
Engenheiro Civil
CREA/SC 59257-2
KS ENGENHARIA LTDA

INTRODUÇÃO

Este projeto tem por objetivo o dimensionamento das instalações de prevenção contra incêndio de uma edificação com ocupação Escola para portadores de deficiências (E-6) com área total de 2.316,29 m², localizado na Rua José Francisco Alves, Nova Divinéia, Araranguá – Sc.

O dimensionamento, bem como a elaboração do projeto, foi feitos com base nos dados exigidos pela Norma de Segurança Contra Incêndio vigente.

Neste encontra-se a metodologia de cálculo e todos os detalhes necessários para um bom esclarecimento.

DADOS DA OBRA:

PROPRIETÁRIO: MUNICÍPIO DE ARARANGUÁ

CNPJ/CPF: 82.911.249/0001-13

LOCALIZAÇÃO: RUA JOSÉ FRANCISCO ALVES, NOVA DIVINÉIA, ARARANGUÁ – SC.

OCUPAÇÃO: ESCOLA PARA PORTADORES DE DEFICIÊNCIAS (E-6)

ÁREA TOTAL: 2.316,29 m²

Nº DE PAVIMENTOS: 2 PAVTOS

ALTURA PÉ DIREITO: 3,00 m

CLASSE DE RISCO: IV

BLOCOS: 1

Os sistemas de medidas de segurança contra incêndio e pânico necessários para edificações E-6, são os seguintes.

TABELA 7 - GRUPO E COM ÁREA ≥ 750 m² OU ALTURA ≥ 12,00 m

Grupo de ocupação e uso		Grupo E - Educacional e Cultural					
Divisão		E-1, E-2, E-3, E-4, E-5 e E-6					
Medidas de segurança Contra Incêndio	Instrução Normativa	Classificação quanto à altura (em metros)					
		Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	> 30
Acesso de viatura 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[2]	IN 28	x	x	x	x	x	x
Chuveiros automáticos	IN 15	-	-	-	-	-	x[3]
Compartimentação horizontal ou de áreas	IN 14	-	-	-	-	x[4]	x
Compartimentação vertical	IN 14	-	-	-	x[5]	x[5]	x[12]
Controle de fumaça*	-	-	-	-	-	-	x[6]
Controle de materiais de acabamento	IN 18	x	x	x	x	x	x
Detecção automática de incêndio	IN 12	x[7.8]	x[7.8]	x[7]	x[7]	x[7]	x
Elevador de emergência	IN 9	-	-	-	-	-	x[9]
Extintores (V)[10]	IN 6	x	x	x	x	x	x
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[11]	x[11]	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
Proteção estrutural (TRRF)	IN 14	x	x	x	x	x	x

NOTAS ESPECÍFICAS - (V) Sistema ou medida vital

1 a partir de 1500 m² para as ocupações E-1, E-2, E-3 e E-4

2 Conforme população fixa, observar IN 28

3 Acima de 75 m de altura

4 Pode ser substituído por detecção automática e chuveiro automático

5 No mínimo a compartimentação de fachadas, shaft e dutos

6 A partir de 90 m de altura

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 nos 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 direto para área externa aberta

9 A partir de 90 m de altura

10 Nas ocupações E-1, quando registradas ocorrências de vandalismo, pode ser admitido a locação dos extintores no interior das salas de aula ou em locais protegidos distribuídos pela edificação.

11 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.

*Adota-se a IT-15 do CBPMESP para implementação do sistema até a publicação de IN específica

SISTEMA PREVENTIVO POR EXTINTORES (SPE)

Os extintores de Incêndio serão distribuídos e instalados conforme o projeto preventivo aprovado e de acordo com as especificações da IN 006 – Sistema Preventivo por Extintores.

O tipo de extintor e a distância máxima a ser percorrida para alcançar o extintor são definidos em função da carga de incêndio do imóvel, conforme Tabela 1.

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					

Agente extintor utilizado:

- Carga de incêndio ≤1.200(Mj/m²): CO2 – 5-B:C e Pó BC – 20-B:C

- Distância máxima a ser percorrida: 30m



Figura 01: Respectivamente, Extintor Pó químico ABC e Extintor CO²

A fixação do aparelho (extintor) deverá ser instalada com previsão se suportar 2,5 vezes o peso total do aparelho.

SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA (IE)

O sistema de iluminação de emergência da edificação será composto por blocos autônomos 30 led’s com potência de 2w ou mais e fluxo luminoso mínimo de 100 Lúmens.



Figura 02: Luminária de emergência bloco autônomo 30 led's

As luminárias de emergência serão distribuídas e instaladas conforme o projeto preventivo aprovado e deverão observar os seguintes requisitos:

- Os aparelhos devem ser constituídos de forma que quaisquer de suas partes resistam a uma temperatura de 70°c, no mínimo uma hora.

- Os pontos de luz não devem causar ofuscamento, seja diretamente ou por iluminação refletida.

- Quando utilizado anteparo ou luminária fechada, os aparelhos devem ser projetados de modo a não reter fumaça para não prejudicar seu rendimento luminoso.

- Recomenda-se cuidado especial em relação às luminárias de emergência instaladas em patamares de rotas de fuga verticais, para que não sejam posicionadas de maneira que os respectivos feixes luminosos fiquem predominantemente direcionados para os olhos dos ocupantes da edificação em deslocamento nos desníveis, minimizando assim a possibilidade de ocorrência de ofuscamento em razão da intensidade da luz direta proveniente dos pontos de iluminação de emergência.

- 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 emanação de gases tóxicos.

- A fixação dos pontos de luz deve ser feita de modo que as luminárias fiquem no máximo instaladas imediatamente acima das aberturas do ambiente (portas, janelas ou elementos vazados).

- O sistema de iluminação de emergência deve ter autonomia mínima de 1 hora de funcionamento, garantida durante este período a intensidade dos pontos de luz de maneira a respeitar os níveis mínimos de iluminação desejados.

- A iluminação de emergência deve garantir um nível mínimo de iluminamento de:

I – 3 lux em locais planos (corredores, halls, áreas de refúgio, salas, etc.); e

II – 5 lux em locais com desnível (escadas, rampas ou passagens com obstáculos).

- É de responsabilidade do instalador a execução do sistema de iluminação de emergência, respeitando fielmente o projeto elaborado.

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

SAÍDAS DE EMERGÊNCIA (SE)

CORRIMÃO E GUARDA CORPO

Deverá ser instalado corrimão duplo e/ou guarda corpo em aço galvanizado, nas rampas, escadas e desníveis indicados no projeto de prevenção contra incêndio (PPCI) aprovado.

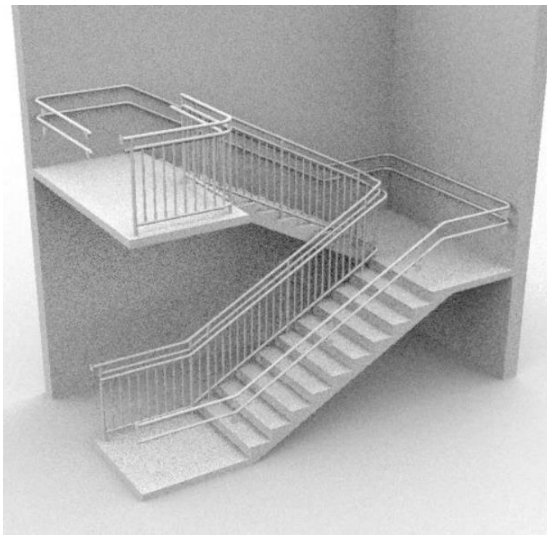

Figura 04: Imagem ilustrativa - Corrimão duplo e guarda corpo em aço galvanizado.

Os corrimãos e/ou guarda corpo em aço galvanizado receberão pintura nas cores padrão.

PORTAS DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA

Todas as portas de saída de emergência são existentes na edificação e permanecem como já executados conforme o enquadramento IN 005/DAT/CBMSC Edificações Existentes, Anexo D, alínea ‘’i’’.

CALCULO DA POPULAÇÃO

IN 009/DAT/CBMSC - Sistema de Saídas de Emergência
ANEXO C

OCUPAÇÃO E-6
1 pessoa/1,5m² de Sala
Para áreas de apoio (áreas administrativas, cozinhas) considera-se 1 pessoa/7m² de área

Pavto. Térreo:
Área de apoio = 669,7 m²
669,7 m² / 7 m² = 96 pessoas

Pavto. Superior:
Área de apoio = 263,77 m²
263,77 m² / 7 m² = 38 pessoas

Área de Salas= 336,59 m²
336,59 m² / 1,5 m² = 225 pessoas

ADOTAMOS:
LOTAÇÃO MÁXIMA DA OCUPAÇÃO E-6 =359 PESSOAS

CALCULO SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

IN 009/DAT/CBMSC - Sistema de Saídas de Emergência

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

Onde:
N = número de unidades de passagem, (se fracionário, arredonda-se para mais);
P = população ou lotação, ver Anexo C;
C = capacidade de passagem, ver Anexo C.
Art. 20. A largura da saída de emergência (em metros) é calculada multiplicando N por 0,55.

PORTAS PAVTO. TÉRREO – OCUPAÇÃO E-1

$$N = \frac{359}{100}$$ N= 3,59 arredondamos para 4

4 Unidades de passagem, equivalente a 2,75 m de largura livre, em duas folhas.

Conforme existente no local, adotamos como saída de emergência:
3 portas de abrir 2 folhas de 1,80 x 2,10m
1 porta de abrir 2 folhas de 1,40 x 2,10 m
Totalizando 6,80 m de saídas de emergência para a população total.

SINALIZAÇÃO PARA ABANDONO DE LOCAL (SAL)

Deverá ser executado em toda a edificação e instalando novas seguindo as especificações do projeto de prevenção contra incêndio (PPCI) aprovado e memorial descritivo.

A sinalização para abandono de local da edificação será composto por placas fotoluminescentes.



Figura 06: Placa de Saída de Emergência Fotoluminescente

PLACA FOTOLUMINESCENTE

Para fins de aplicação desta IN, entende-se como SAL a sinalização que orienta a condução do público até um local seguro ou de relativa segurança, como uma escada de emergência ou área externa aberta.

As sinalizações de emergência serão distribuídas e instaladas conforme o projeto preventivo aprovado e deverão observar os seguintes requisitos:

- Conter a mensagem "SAÍDA" podendo ser acompanhada de simbologia.
- Possuir seta direcional junto à mensagem “SAÍDA” na mudança de direção.
- As dimensões mínimas deverão ser de acordo com a Tabela 1.
- Possuir fundo na cor verde juntamente com mensagens e símbolos na cor branca com efeito fotoluminescente.

Tabela 1 – Dimensões da SAL [1-2]

Sinalização de abandono de local		Medidas em milímetros (L x H)	200 x 100	240 x 120	300 x 150	400 x 200	600 x 300	700 x 350	1000 x 500
		Distância de visualização em metros	6,3	7,6	9,5	12,6	19	22,1	31,6
1*	A tabela 1 apresenta valores de referência para algumas medidas predefinidas.								
2*	As dimensões utilizadas são exemplos de algumas medidas encontradas no mercado brasileiro. Outras dimensões podem ser utilizadas, sempre levando em consideração o cálculo de distância máxima de visualização.								
Legenda: L=largura; H=altura.									

Fonte: Adaptado de ABNT NBR 16.820:2020.

As dimensões das placas utilizadas estão especificadas em projeto.

O sistema de sinalização de abandono de local deverá ser executado conforme projeto. A altura máxima de instalação da SAL é imediatamente acima das aberturas do ambiente.

SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO (SDAI)

Deverá ser executado em toda a escola um novo sistema de alarme de incêndio, seguindo as especificações do projeto de prevenção contra incêndio (PPCI) aprovado e memorial descritivo.

Caso a escola possua sistema de alarme de incêndio instalado, o mesmo deverá ser removido e substituído por novo sistema conforme o PPCI aprovado e memorial descritivo.

As tubulações do sistema de alarme de incêndio existentes na edificação quando aparentes deverão ser removidas, no caso de tubulações embutidas na alvenaria ou piso a mesma deve ser isolada.

COMPONENTES DO SDAI

O SDAI é composto pelos seguintes componentes:

- ECI - EQUIPAMENTO DE CONTROLE E INDICAÇÃO; (Antiga central de alarme)

TIPO 1 (convencional com topologia classe B) **- OCUPAÇÃO E-6**

- ACIONADORES MANUAIS; E

- AVISADORES SONOROS E VISUAIS.

- DETECTOR DE INCÊNDIO

- O sistema consiste na instalação de uma ECI - Equipamento de Controle e Indicação, antiga central de alarme, localizada no pavimento térreo conforme projeto, em local de livre acesso e visibilidade, Acionadores de alarme tipo quebre o vidro com sirene incorporada e avisadores visuais instalados em cada piso do edifício, conforme projeto.

FONTE DE ALIMENTAÇÃO

- Devem existir, no mínimo, duas fontes de energia para fonte de alimentação de um SDAI: fonte de energia principal e reserva.
- A fonte de energia principal deve operar a partir da rede elétrica pública ou sistema equivalente.
- A fonte de energia reserva pode ser constituída por baterias, *nobreak* ou gerador.
- No caso de falha da fonte de energia principal, a fonte de alimentação deve ser automaticamente comutada para a fonte de energia reserva.

- Restaurada a fonte de energia principal, a alimentação deve ser automaticamente comutada da fonte reserva para a principal.
- A fonte de energia reserva deve ter autonomia mínima de 24 horas em regime de supervisão, e, ao término do período, ter capacidade para operar todos os avisadores de alarme geral por 5 minutos.

PROCEDIMENTOS

ECI - Equipamento de Controle e Indicação

- (Antiga central de alarme): equipamento que pode energizar detectores, receber sinais de detecção, ativar o sinal de alarme de incêndio, indicar a localização do incêndio, transmitir sinais de incêndio para a brigada de incêndio ou uma instalação de extinção automática, supervisionar e sinalizar falhas e memorizar informações.

- O ECI pode ser do seguinte tipo:
I - tipo 1 (convencional com topologia classe B);
II - tipo 2 (endereçável com topologia classe A ou B);
III - tipo 3 (analógica com topologia classe A ou B); e
IV - tipo 4 (algorítmica com topologia classe A ou B).

Classe A: o circuito começa e termina na central (*loop*) e a supervisão da linha de detecção é feita através de pulsos de comunicação;
Classe B: o circuito começa na central e termina em um elemento fim-de-linha ativo (gerador de pulsos) ou passivo (resistor) para supervisionar a linha de detecção.

Conforme tabela 1 do anexo A da IN em questão, a escolha do tipo de SDAI para a classificação desta edificação pelo pior caso será todos, sendo assim, o tipo escolhido será o CONVENCIONAL.

Grupo	Divisão	Exigência de detectores automáticos nos seguintes locais da edificação:	Tipo de SDAI
E	Todos	- depósitos com carga de incêndio superior a 300 MJ/m² - locais com carga de incêndio superior a 1.200 MJ/m²	**h ≤ 30 m:** 1 ou superior (se exigido) **h > 30 m:** 2 ou superior

ECI - Equipamento de Controle e Indicação adotada na edificação E-6 é a central convencional.



Figura 07: Equipamento de Controle e Indicação (ECI)

- Exige-se neste tipo de sistema, no mínimo, ECI Classe B analógico com indicadores a LED/Display, com no máximo 2 laços e 20 dispositivos por laço e o sistema não precisa manter memórias de eventos.
- Admite-se o uso de SDAI sem fio em alternativa ao tipo convencional.

PAINEL DE COMANDOS

- Nos casos em que o ECI que realiza a transmissão de sinais de alarme para controlar sistemas automáticos de proteção contra incêndio, deve possuir um painel de comandos.
- O painel deve indicar, individualmente, se o sistema controlado está em operação ou em falha.
- A indicação não pode ser omitida durante a condição de alarme de incêndio.
- Deve ser possível comutar o ECI do modo automático para o modo de emergência, por meio de chave de comando, de maneira que o operador possa acionar manualmente cada sistema controlado, sobrepondo quaisquer automação do SDAI.

CABO E ELETRODUTOS

- Os cabos do Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio deverá ser blindado, de uso especifico para o sistema.
- A Blindagem coletiva em polietileno com blindagem coletiva em fita aluminizada e dreno em cobre estanhado - Classe 4. Capa externa na cor vermelha em TPU.



Figura 08: Cabo blindado para Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio

- Os eletrodutos do Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio deverá ser de PVC rígido

aparente na cor vermelho, fixado junto as paredes e/ou teto, conforme as especificações do projeto de prevenção contra incêndio (PPCI) aprovado e memorial descritivo.



Figura 09: Eletroduto em PVC rígido vermelho para Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio

- Os eletrodutos devem, obrigatoriamente, ser de uso exclusivo do Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio, não sendo permitido por norma de que esteja, mesmo que parcialmente, junto à instalação com outros sistemas ou rede de energia elétrica.

ACIONADORES E AVISADORES SONOROS E/OU VISUAIS

- Serão instalados acionadores tipo quebre o vidro com sirene incorporada em todos os pavimentos da edificação, a uma altura de 90 a 135 cm do piso acabado.



Figura 10: Acionador Manual de Alarme de Incêndio com sirene incorporada

- A distância máxima a ser percorrida por uma pessoa, em qualquer ponto da área protegida até o acionador manual mais próximo, não deve ser superior a 30 m.
- Os acionadores manuais instalados na edificação devem obrigatoriamente conter a indicação de funcionamento (cor verde) e alarme (cor vermelha), indicando o funcionamento e supervisão do sistema, quando a central do sistema for do tipo convencional.
- Quando a central for do tipo inteligente, pode ser dispensada a presença dos leds nos acionadores, desde que haja um retorno do alarme para a pessoa que acionou o dispositivo, informando que a central recebeu a identificação.
- Os avisadores sonoros e os avisadores visuais são obrigatórios e devem ser perceptíveis em toda a área protegida pelo SDAI, devendo ser instalados nas áreas comuns de acesso e/ou circulação, próximo às rotas de fuga ou a equipamentos de combate a incêndio.

- O som emitido por avisadores sonoros deve ser perceptível em toda a área protegida pelo SDAI, devendo a potência sonora ser:
I - entre 90 e 115 dBA, medido a 1 metro de distância da fonte sonora; e
II - no mínimo 15 dBA acima do nível médio do ruído de fundo do ambiente ou 5 dBA acima do nível máximo do ruído de fundo do ambiente, medidos a 3 metros de distância da fonte.
- O som deve ser perceptível dentro dos apartamentos em todos os seus cômodos.
- Os avisadores sonoros e avisadores visuais devem ser instalados a uma altura mínima de 1,8 m, enquadrando-se no nível de instalação superior dos ambientes, conforme a NBR 16820.



Figura 11: Avisador visual

SISTEMA HIDRÁULICO PREVENTIVO (SHP)

O Sistema Hidráulico Preventivo (SHP) na edificação será abastecido por reservatório superior e adução feita por gravidade.

Deverão ser instaladas tubulações novas em ferro galvanizado para abastecer os hidrantes H1, H2 e H4 localizados na edificação, bem como o hidrante de recalque localizado junto ao passeio publico em frente à edificação.

A tubulação do SHP para abastecer os hidrantes H1, H2 e H4 deverão seguir o traçado e as especificações presentes no projeto de prevenção contra incêndio (PPCI) aprovado e memorial descritivo.

Deverão ser instalados todos os abrigos de mangueiras bem como o conjunto de mangueiras, esguicho e chave de mangueira presente no interior dos abrigos, instalando novos seguindo as especificações do projeto de prevenção contra incêndio (PPCI) aprovado e memorial descritivo.



Figura 13: Abrigos de mangueiras do SHP



Figura 14: Conjunto de mangueiras, esguicho e chave de mangueira do SHP

As tubulações em ferro galvanizado do SHP quando instaladas de modo aparente deverão ser pintadas na cor vermelha e possuir fixação apropriada nos elementos estruturais da edificação através de suportes metálicos, conforme a NBR 10897, rígidos e espaçados em no máximo 2 metros, de modo que cada ponto de fixação resista a cinco vezes a massa do tubo cheio de água mais 100 kg.



Figura 15: Suporte metálico para fixação da tubulação do SHP, horizontal e vertical respectivamente.

DIMENSIONAMENTO DO SHP

Para o dimensionamento do sistema considerou-se risco leve e funcionamento simultâneo de 3 Hidrantes, conforme abaixo:

Hidrantes analisados:

	H3	H1	H2
Peça	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 2x15m requinte 1.1/2 - 13 mm	Incêndio Hidrante - mangueira 2.1/2 - 2x15m requinte 2.1/2 - 13 mm	Incêndio Hidrante - mangueira 2.1/2 - 2x15m requinte 2.1/2 - 13 mm
Pavimento	TERREO	SUPERIOR	SUPERIOR
Nível geométrico (m)	1.00	4.74	4.74
Vazão (l/min)	87.6	72.6	73.2
Pressão (m.c.a.)	6.38	4.38	4.49

Processo de cálculo: Hazen-Williams

HIDRANTE H2

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Tubo	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	3.88	62.00	1.29	0.58	1.90	2.48	0.0365	0.09	11.17	0.00	0.00	-0.09
2-3	3.88	62.00	1.29	2.65	2.40	5.05	0.0365	0.18	11.17	2.65	2.56	2.38
3-4	3.88	62.00	1.29	0.50	0.40	0.90	0.0365	0.03	8.52	0.50	2.88	2.84
4-5	3.88	62.00	1.29	0.80	8.10	8.90	0.0365	0.32	8.02	0.80	3.64	3.32
5-6	3.88	62.00	1.29	12.60	2.40	15.00	0.0365	0.55	7.22	0.00	3.32	2.77
6-7	1.22	62.00	0.40	14.74	0.40	15.14	0.0043	0.06	7.22	0.00	2.77	2.71
7-8	1.22	62.00	0.40	3.98	2.40	6.38	0.0043	0.03	7.22	0.00	2.71	2.68
8-9	1.22	62.00	0.40	0.20	2.40	2.60	0.0043	0.01	7.22	0.20	2.88	2.87
9-10	1.22	62.00	0.40	2.28	0.01	2.29	0.0043	0.01	7.02	2.28	5.15	5.14
10-11	1.22	62.00	0.40	0.29	3.40	3.69	0.0043	0.02	4.74	0.00	5.14	5.12
11-12	1.22	60.00	0.43	0.00	20.00	20.00	0.0050	0.63	4.74	0.00	5.12	4.49

Pressões (m.c.a.)						Vazão (l/min)	
Estática inicial	Perda de carga			Dinâmica disponível	Mínima necessária	Dinâmica disponível	Mínima necessária
	Trajeto	Mangueira	Esguicho				
6.43	1.41	0.10	0.43	4.49	4.10	73.20	70.00

Situação: Pressão e vazão suficientes

				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
FºGº	Tomada dágua p/ caixa de concreto 150mm	2.1/2"	1	1.90	1.90
FºGº	Cotovelo 90	2.1/2"	4	2.40	9.60
FºGº	Registro bruto de gaveta industrial	2.1/2"	1	0.40	0.40
FºGº	Válvula de retençao vertical c/ FºGº	2.1/2"	1	8.10	8.10
FºGº	Te	2.1/2"	1	0.40	0.40
FºGº	Te	2.1/2"	1	3.40	3.40
FºGº	Luva	2.1/2"	1	0.01	0.01

HIDRANTE H1 (mais desfavorável)

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)	J (m/m)	Perda (m.c.a)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)

				Tubo	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	3.88	62.00	1.29	0.58	1.90	2.48	0.0365	0.09	11.17	0.00	0.00	-0.09
2-3	3.88	62.00	1.29	2.65	2.40	5.05	0.0365	0.18	11.17	2.65	2.56	2.38
3-4	3.88	62.00	1.29	0.50	0.40	0.90	0.0365	0.03	8.52	0.50	2.88	2.84
4-5	3.88	62.00	1.29	0.80	8.10	8.90	0.0365	0.32	8.02	0.80	3.64	3.32
5-6	3.88	62.00	1.29	12.60	2.40	15.00	0.0365	0.55	7.22	0.00	3.32	2.77
6-7	2.66	62.00	0.88	4.99	3.40	8.39	0.0181	0.15	7.22	0.00	2.77	2.62
7-8	2.66	62.00	0.88	0.20	2.40	2.60	0.0181	0.05	7.22	0.20	2.82	2.77
8-9	2.66	62.00	0.88	2.28	0.01	2.29	0.0181	0.04	7.02	2.28	5.05	5.01
9-10	1.21	62.00	0.40	0.21	3.40	3.61	0.0042	0.02	4.74	0.00	5.01	5.00
10-11	1.21	60.00	0.43	0.00	20.00	20.00	0.0049	0.62	4.74	0.00	5.00	4.38

Pressões (m.c.a.)						Vazão (l/min)	
Estática inicial	Perda de carga			Dinâmica disponível	Mínima necessária	Dinâmica disponível	Mínima necessária
	Trajeto	Mangueira	Esguicho				
6.43	1.53	0.10	0.42	4.38	4.10	72.6	70.00

Situação: Pressão e vazão suficientes

				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
FºGº	Tomada dágua p/ caixa de concreto 150mm	2.1/2"	1	1.90	1.90
FºGº	Cotovelo 90	2.1/2"	3	2.40	7.20
FºGº	Registro bruto de gaveta industrial	2.1/2"	1	0.40	0.40
FºGº	Válvula de retençao vertical c/ FºGº	2.1/2"	1	8.10	8.10
FºGº	Te	2.1/2"	2	3.40	6.80
FºGº	Luva	2.1/2"	1	0.01	0.01

HIDRANTE H3

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Tubo	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	3.88	62.00	1.29	0.58	1.90	2.48	0.0365	0.09	11.17	0.00	0.00	-0.09
2-3	3.88	62.00	1.29	2.65	2.40	5.05	0.0365	0.18	11.17	2.65	2.56	2.38
3-4	3.88	62.00	1.29	0.50	0.40	0.90	0.0365	0.03	8.52	0.50	2.88	2.84
4-5	3.88	62.00	1.29	0.80	8.10	8.90	0.0365	0.32	8.02	0.80	3.64	3.32
5-6	3.88	62.00	1.29	12.60	2.40	15.00	0.0365	0.55	7.22	0.00	3.32	2.77
6-7	2.66	62.00	0.88	4.99	3.40	8.39	0.0181	0.15	7.22	0.00	2.77	2.62
7-8	2.66	62.00	0.88	0.20	2.40	2.60	0.0181	0.05	7.22	0.20	2.82	2.77
8-9	2.66	62.00	0.88	2.28	0.01	2.29	0.0181	0.04	7.02	2.28	5.05	5.01
9-10	1.46	62.00	0.48	1.00	0.40	1.40	0.0059	0.01	4.74	1.00	6.01	6.00
10-11	1.46	62.00	0.48	2.74	0.01	2.75	0.0059	0.02	3.74	2.74	8.74	8.73
11-12	1.46	60.00	0.51	0.00	20.00	20.00	0.0070	2.34	1.00	0.00	8.73	6.38

Pressões (m.c.a.)						Vazão (l/min)	
Estática inicial	Perda de carga			Dinâmica disponível	Mínima necessária	Dinâmica disponível	Mínima necessária
	Trajeto	Mangueira	Esguicho				
10.17	1.58	1.59	0.61	6.38	4.10	87.6	70.00

Situação: Pressão e vazão suficientes

				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
FºGº	Tomada dágua p/ caixa de concreto 150mm	2.1/2"	1	1.90	1.90
FºGº	Cotovelo 90	2.1/2"	3	2.40	7.20
FºGº	Registro bruto de gaveta industrial	2.1/2"	1	0.40	0.40
FºGº	Válvula de retençao vertical c/ FºGº	2.1/2"	1	8.10	8.10

FºGº	Te	2.1/2"	1	3.40	3.40
FºGº	Te	2.1/2"	1	0.40	0.40
FºGº	Luva	2.1/2"	2	0.01	0.02

RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO (RTI)

Volume de RTI conforme a tabela abaixo:

Tabela 4 – Volume mínimo da RTI

Carga de Incêndio	Área ≤ 2.500m²	2.500m² < Área ≤ 5.000m²	5.000m² < Área ≤ 10.000m²	10.000m² < Área ≤ 25.000m²	25.000m² < Área ≤ 50.000m²	Área > 50.000m²
≤ 1.200 MJ/m²	RTI = 5 m³	RTI = 10 m³	RTI = 15 m³	RTI = 20 m³	RTI = 25 m³	RTI = 30 m³
1.201 ≤ 2.400 MJ/m²	RTI = 18 m³	RTI = 36 m³	RTI = 54 m³	RTI = 72 m³	RTI = 90 m³	RTI = 108 m³
> 2.400 MJ/m²	RTI = 36 m³	RTI = 72 m³	RTI = 108 m³	RTI = 144 m³	RTI = 180 m³	RTI = 216 m³

O volume considerado da **RTI é de 10 m³.**

INSTALAÇÕES DE GÁS COMBUSTÍVEL (GLP)

Deverá ser executada na Edificação um Abrigo de GLP, sendo um com capacidade de 180kg de gás, sendo quatro botijões P45kg para abastecimento da cozinha. Todas as tubulações da rede de gás GLP deverão ser em cobre, desde o Abrigo de GLP até os pontos de consumo, conforme o traçado e as especificações presentes no projeto de prevenção contra incêndio (PPCI) aprovado e memorial descritivo.

As tubulações novas para a rede de gás GLP deverão ser instaladas de modo aparente, pintadas na cor alumínio e possuir fixação apropriada nos elementos estruturais da edificação através de suportes metálicos, rígidos e espaçados em no máximo 2 metros, de modo que cada ponto de fixação resista a cinco vezes a massa do tubo e mais 100 kg.



Figura 16: Suporte metálico para fixação da tubulação de GLP

No interior do Abrigo de GLP deverá ser instalada uma “gambiarra” para conexão dos botijões de gás junto à rede, com regulador de pressão adequado ao tipo de aparelho de queima e registro de corte (tipo fecho rápido) do fornecimento de gás.



Figura 17: “Gambiarra” para conexão dos botijões de gás - GLP

Os locais que fizerem uso de aparelhos de queima a gás devem possuir aberturas de ventilação permanente superior e inferior, conforme as especificações presentes no projeto de prevenção contra incêndio (PPCI) aprovado e memorial descritivo.

As aberturas de ventilação permanete deverão ser providas de venezianas e devem ter distância mínima de 8 mm entre as palhetas da veneziana. É vedada a passagem de qualquer tipo de fiação, canalizações, encanamentos, etc., através do duto para ventilação permanente.



Figura 18: Venezianas para ventilação permanente

Os terminais de tubulações junto aos pontos de consumo de gás para ligação dos aparelhos de queima a gás devem possuir registro de corte de fecho rápido. As mangueiras para a ligação aos aparelhos técnicos de queima de gás devem atender ao disposto na NBR 14.177 ou NBR 8.613, possuindo as seguintes inscrições:

- Marca ou identificação do fabricante;
- Número da NBR de fabricação;
- Aplicação da mangueira (gás GLP/GN);
- Data de fabricação e/ou validade;
- Diâmetro nominal ou classe de aplicação;

- Pressão máxima de trabalho; e
- Possuir comprimento máximo de 1,25 m para fogão e forno



Figura 19: Registro de corte de fecho rápido junto aos pontos de consumo de gás GLP

DIMENSIONAMENTO DAS INSTALAÇÕES DE GÁS COMBUSTÍVEL

COZINHA ESCOLA

CALCULO DA POTENCIA NOMINAL DOS APARELHOS DE UTILIZAÇÃO DE GÁS:
2 Fogão Industrial 8 bocas c/ Forno Embutido = 439 Kcal/min x 60 x 2 = 52.680 Kcal/h

POTENCIA TOTAL = 878 Kcal/min ou 52.680 Kcal/h

CALCULO DO CONSUMO DE GLP POR HORA:
Q (Vazão)= Pmáx (Kcal/h) / PCI (Kcal/m³)

Sendo:
Potência Máxima = 52.680 Kcal/h
Poder Calorífico Inferior = 24.000 Kcal/m³ de GLP

Obteremos:
Q= 52680/24000= 2,195 m³/h
DIMENSIONAMENTO DO NUMERO DE BOTIJÕES DE GÁS:
N= (Q x D)/ CV
Sendo:
Q= Vazão
D = Densidade do Gás= 1,8
CV= Capacidade de Vaporização

Obteremos:
N= (2,195 x 1,8)/ 1,00 = 3,951 (mínimo)

Adotaremos= 4 Botijões

Utilizando recipiente de P-45 com taxa de vaporização de 1,00 Kg/h e Fator de simultaneidade de 100% temos um abrigo de GLP com 4 cilindros, tendo 1 como ativo e 3 como reserva.

CALCULO DA CARGA DE GAS
CARGA DE GAS= N° total de cilindros de gás x Kg de gás por cilindro.
Logo a carga de gás da edificação será:
Carga de gás: 4 x 45 = **180 Kg de gás**

DIMENSIONAMENTO DA VENTILAÇÃO PERMANENTE
POTENCIAL NOMINAL TOTAL= 878 Kcal/min

De acordo com a NBR 13103/2024:
AVu = 21,5 x Ptag

onde:
AVu = área útil de ventilação (aberturas de ventilação superior e inferior), em cm²;
Ptag = potência nominal total dos aparelhos a gás instalados, em kW.

As aberturas de ventilação superior e inferior devem atender aos seguintes requisitos:
a) abertura superior com área mínima de 400 cm²;
b) abertura inferior com área mínima de 33% da área útil de ventilação (AVu).

Dessa forma:
Convertendo Kcal/min em kW, temos: 878kcal/min x 0,0698 = 61,27kW.
Efetuando o cálculo:
AVu = 21,5 x 61,27
Avu = 1.317,30cm²

ADOTAMOS CONFORME ABAIXO:

ABERTURA SUPERIOR
ÁREA V.P.= 800,00 cm² - DIMENSÕES: 20x40 cm - ALTURA DO PISO: 300 cm

ABERTURA INFERIOR
ÁREA V.P.= 800,00 cm² - DIMENSÕES: 20x40 cm - ALTURA DO PISO: 30 cm

ÁREA TOTAL VENTILAÇÃO PERMANENTE= 1600,00 cm²

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO (IEBT)

Nas instalações elétricas dos SMSCI devem ser previstos meios para evitar que, durante uma ocorrência de incêndio, a equipe de bombeiros não desligue acidentalmente uma chave geral que interrompa indevidamente a energia de um ou mais sistemas de

SCI.

Com exceção do SIE e do SAL, os demais circuitos elétricos dos SMSCI não devem ser conectados ao disjuntor geral do quadro de distribuição principal da edificação.

Cada sistema de SCI deve ser alimentado por um circuito exclusivo, cada qual com seu dispositivo de proteção, garantindo que um mesmo circuito não alimente mais de um sistema.

Como exceção, admite-se que um mesmo circuito seja utilizado para alimentar simultaneamente o sistema de iluminação de emergência (SIE) e o sistema de sinalização para abandono de local (SAL).

Os quadros de distribuição que contenham circuitos responsáveis pela alimentação e comando dos sistemas de SCI que usam motores (tais como ventiladores, exaustores, bombas de incêndio, motogeradores, elevadores, registros corta-fogo e similares), ou circuitos de acionamento de equipamentos de supressão e combate a incêndio, devem ser devidamente identificados no lado externo com a inscrição “SISTEMAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO”, ou, alternativamente, com inscrição identificando cada sistema.

Os dispositivos de proteção dos sistemas de SCI devem ser identificados de forma que os respectivos circuitos sejam facilmente reconhecidos pelo operador.

As linhas elétricas de alimentação e comando dos sistemas de SCI que utilizarem motores e dos dispositivos de acionamento de equipamentos de supressão e combate a incêndio devem ser protegidas por materiais resistentes ao fogo com o mesmo TRRF exigido para o imóvel, conforme IN 14, e nunca inferior a 30 minutos.

É vedado o uso de Dispositivo Diferencial Residual (DR) para proteção contra choques elétricos nos circuitos dos sistemas de SCI, exceto quando sua aplicação estiver associada a exigências da IN 33.

A tensão máxima de funcionamento não poderá ser superior a 30 Volts para os seguintes sistemas:

I - sistema de iluminação de emergência;

II - sinalização para abandono de local; e

III - sistema de detecção e alarme de incêndio.

Não é permitida a proteção contra sobrecargas nos circuitos dos motores utilizados nos sistemas de SCI (como bombas de incêndio, sistemas de extração de fumaça, etc.), no entanto, a proteção contra curto-circuitos deve ser mantida.

Os blocos autônomos devem possuir tomadas exclusivas, admitindo-se a alimentação em tensão nominal da rede[2].

Apesar de ser admitida a alimentação das tomadas em 220 Volts, a tensão máxima de funcionamento dos blocos autônomos não deve ser superior a 30 Volts.

CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO (CMAR)

O CMAR é exigido conforme classificação de desempenho especificado no Anexo A (tabelas 1 e 2) desta IN e em razão dos requisitos mínimos (Anexo B – Tabela 4) exigidos para os materiais de acabamento, materiais de revestimento e materiais termo acústicos, visando:

I - piso;
II - paredes/divisórias;
III - teto/forro;
IV - cobertura; e
V - fachadas.

Tabela 4 - Requisitos mínimos para a classe dos materiais a serem utilizados em função do grupo/divisão e da aplicação.

		Piso[5]	Parede e Divisória[1] (sem gotejamento flamejante)	Teto e forro (sem gotejamento)	Cobertura (face superior)	Fachada
Grupo/ Divisão	A-2[4-6] e A-3[4]	revestimentos - Classe IV-A acabamentos - Classe V-A	revestimentos - Classe III-A acabamentos - Classes IV-A sem gotejamento flamejante	cozinhas - Classe II-A demais - Classe III-A sem gotejamento flamejante	Classe III-B sem gotejamento flamejante	Classes II-B sem gotejamento
	B, D, C-1, E, F-1 a F-4, F-6, F-8 a F-10, G, H, I-1, J-1[3], J-2	[7]Classe IV-A	[7]revestimentos - Classe II-A [7]acabamentos - Classes III-A [7]sem gotejamento flamejante	Classe II-A sem gotejamento	Classe III-B sem gotejamento	
	C2, C3, F-5, F-7, F-11, I-2, I-3, J-3, J-4, L-1, M-2[2], M-3	[7]Classe IV-A	[7]Classes II-A [7]sem gotejamento flamejante	Classe II-A sem gotejamento	Classe II-B sem gotejamento	
	L-2, L-3	Classe I	Classe I	Classe I sem gotejamento	Classe II-B sem gotejamento	Classe I sem gotejamento

Tabela 1 - Classificação dos materiais de piso

Classe		Método de ensaio			
		ISO 1182	NBR 8660	EN ISO 11925-2 (exposição = 15s)	ASTM E662
I		Incombustível $\Delta T \leq 30°C$ $\Delta m \leq 50\%$ $t_f \leq 10s$	-	-	-
II	A	Combustível	Fluxo Crítico ≥ 8,0 kW/m²	FS ≤ 150 mm em 20s	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	Fluxo Crítico ≥ 8,0 kW/m²	FS ≤ 150 mm em 20s	$D_m > 450$
III	A	Combustível	Fluxo Crítico ≥ 4,5 kW/m²	FS ≤ 150 mm em 20s	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	Fluxo Crítico ≥ 4,5 kW/m²	FS ≤ 150 mm em 20s	$D_m > 450$
IV	A	Combustível	Fluxo Crítico ≥ 3,0 kW/m²	FS ≤ 150 mm em 20s	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	Fluxo Crítico ≥ 3,0 kW/m²	FS ≤ 150 mm em 20s	$D_m > 450$
V	A	Combustível	Fluxo Crítico < 3,0 kW/m²	FS ≤ 150 mm em 20s	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	Fluxo Crítico < 3,0 kW/m²	FS ≤ 150 mm em 20s	$D_m > 450$
VI		Combustível	-	FS > 150 mm em 20s	-

Tabela 2 - Classificação dos materiais, exceto piso

Classe		Método de ensaio		
		ISO 1182	NBR 9442	ASTM E662
I		Incombustível $\Delta T \leq 30°C$ $\Delta m \leq 50\%$ $t_f \leq 10s$	-	-
II	A	Combustível	$I_p \leq 25$	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	$I_p \leq 25$	$D_m > 450$
III	A	Combustível	$25 < I_p \leq 75$	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	$25 < I_p \leq 75$	$D_m > 450$
IV	A	Combustível	$75 < I_p \leq 150$	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	$75 < I_p \leq 150$	$D_m > 450$
V	A	Combustível	$150 < I_p \leq 400$	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	$150 < I_p \leq 400$	$D_m > 450$
VI		Combustível	$I_p > 400$	-

A Edificação tem ocupação E-6 se classificando em:

- **Piso: CLASSE IV-A**
- **Parede e divisória: REVESTIMENTOS CLASSE II-A / ACABAMENTOS CLASSE III-A**
- **Teto e forro: CLASSE II-A**
- **Cobertura (face superior): CLASSE III-B**
- **Fachada: CLASSE II-B**

O proprietário ou o responsável pelo uso do imóvel são os responsáveis por garantir a manutenção das propriedades dos materiais de acabamento e de revestimento, exigidos nesta IN para o imóvel.
O profissional técnico responsável pela execução deve apresentar o documento de responsabilidade técnica (DRT) de execução/instalação.

CARGA DE INCÊNDIO

Ocupação da edificação: **Educacional e Cultura Física**
Divisão: **E-6**
Descrição: **Escola para portadores de deficiências**
Destinação: **todas**
Carga de incêndio específica [MJ/m²]: **300**
A edificação classifica-se em carga de incêndio baixa

Documento assinado digitalmente
gov.br
MARILUCE RODRIGUES DA SILVA
Data: 17/09/2025 14:41:45-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br