ENGEPLANTI
PROJETOS E SUPERVISÃO

Memorial Descritivo e de Cálculo
Projeto Preventivo Contra Incêndio

EM DALMA LUZ DE AZEVEDO

029_23_06_QUADRA DALMA_INC_PE-R00

Florianópolis-SC
Maio/2023

SUMÁRIO

1.1. Identificação 4

1.2. Uso Pretendido 4

1.3. Nome do Proprietário 4

1.4. Endereço do Imóvel 4

1.5. Responsável Técnico do Projeto 4

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 5

3. SISTEMAS DE SEGURANÇA 7

3.1. Classificação 7

3.2. Classificação de Carga de Incêndio 7

4. SISTEMA DE PROTEÇÃO POR EXTINTORES 8

5. SISTEMA HIDRÁULICO PREVENTIVO 8

5.1. Do Sistema Adotado 8

5.2. Do Tipo de Mangueira 9

5.3. Das Canalizações 9

5.4. Do Reservatório (RTI) 9

5.5. Dos Hidrantes 10

5.6. Dos Abrigos de Mangueiras 10

5.7. Das Linhas de Mangueiras 10

5.8. Do hidrante de recalque 11

5.9. Dimensionamento 11

6. SAIDAS DE EMERGÊNCIA 12

6.1. Cálculo da População 13

6.2. Dimensionamento das Saídas de Emergência 13

7. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA / SINALIZAÇÃO PARA ABANDONO 14

7.1. Iluminação de Emergência - SIE 14

7.2. Sinalização para abandono – SAL 14

8. BRIGADA DE INCÊNDIO 15

9. ACESSO DE VIATURAS 15

10. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO 15

11. INSTALAÇÃO DE GÁS 16

11.1. Abrigo de Gás 16

11.2. Canalizações 16

11.3. Dimensionamento das Instalações de Gás (GLP) 16

11.4. Abertura de Ventilação Permanente 17

12. ASSINATURAS 18

12.1. Assinatura Responsável Técnico 18

12.2. Assinatura Proprietário 18

DADOS DA EDIFICAÇÃO

1.1. Identificação

Trata-se de uma ampliação e reforma da EM Dalma Luz de Azevedo, com área total de 1.164,65 m², localizada no município de Governador Celso Ramos -SC.

1.2. Uso Pretendido

Edificação destinada ao ensino público.

1.3. Nome do Proprietário

Prefeitura de Governador Celso Ramos
82.892.373/0001-89

1.4. Endereço do Imóvel

Av. Ganchos. Bairro Calheiros – Governador Celso Ramos.

1.5. Responsável Técnico do Projeto

Eng. Guilherme Silveira de Oliveira
CREA-SC: 126.956-9

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Normas técnicas:

- NBR 14.432 – Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificação – Procedimentos;
- NBR 12.693 – Sistema de proteção por extintores de incêndio;
- NBR 15.808 – Extintores de incêndio portáteis;
- NBR 15.809 – Extintores de incêndio sobre rodas;
- NBR 13.714 – Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio;
- NBR 11.861 – Mangueiras de incêndio – Requisitos e métodos de ensaio;
- NBR 12.779 – Mangueiras de incêndio – Inspeção, manutenção e cuidados;
- NBR 13.434 – Sinalização de segurança contra incêndio e pânico;
- NBR 13.103 – Instalação de aparelhos a gás para uso residencial;
- NBR 13.523 – Central de gás liquefeito de petróleo;
- NBR 15.526 – Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalação residenciais – Projeto e execução;
- NBR 15.358 – Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalação não residenciais de até 400kPa – Projeto e execução;
- NBR 9077:2001 – Saídas de emergência em edificações;
- NBR 5419 – Proteção contra descargas atmosféricas;
- NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- NBR 10.898 – Sistema de iluminação de emergência;
- NBR 17.240 – Sistema de detecção e alarme de incêndio;
- NBR 9.050-3 – Acessibilidade a edificações, mobilidade, espaços e equipamentos urbanos;
- NBR 9442 – Materiais de construção – determinação do índice de propagação superficial de chama pelo método de painel radiante;
- NBR 14.276/2006 – Brigada de incêndio – Requisitos; e
- NBR 15.219/2006 – Plano de emergência contra incêndio – Requisitos.

CBMSC:

- IN 1 – Processos gerais de segurança contra incêndio e pânico (Parte 1 e 2).
- IN 3 – Carga de incêndio.
- IN 6 – Sistema preventivo por extintores.
- IN 7 – Sistema hidráulico preventivo.
- IN 8 – Instalação de gás combustível (GLP e GN).
- IN 9 – Sistemas de saídas de emergência.
- IN 11 – Sistema de iluminação de emergência.
- IN 13 – Sinalização para abandono de local.
- IN 14 – Compartimentação, tempo de resistência ao fogo e isolamento de risco.
- IN 18 – Controle de materiais de revestimento e acabamento.
- IN 19 – Instalações elétricas de baixa tensão
- IN 28 – Brigada de incêndio.
- IN 31 – Plano de emergência.
- IN 35 – Acesso de viaturas

3. SISTEMAS DE SEGURANÇA

3.1. Classificação

Para a determinação de medidas de Segurança Contra Incêndio, a edificação, segundo a IN 01 DA ATIVIDADE TÉCNICA Parte 2, está classificada como:

Grupo: **E**

Ocupação/Uso: **Educacional e cultura física**

Divisão: **E-3**

Descrição: **Espaço para Cultura Física**

Destinação: **Local de Ensino e prática de esportes coletivos, sem arquibancada.**

Dos sistemas de segurança:

- Sistema de Saídas de Emergência;
- Sistema Preventivo por Extintor;
- Instalação de Gás Combustível;
- Sistema de Iluminação de Emergência;
- Sistema de Sinalização para Abandono de Local;
- Controle de Materiais de Revestimento e Acabamento;
- Sistema Hidráulico Preventivo;
- Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- Brigada de Incêndio;
- Acesso a Viatura na Edificação;
- Proteção estrutural (TRRF);

3.2. Classificação de Carga de Incêndio

Conforme o **anexo B – Tabela de cargas de incêndio específicas por ocupação** da IN 03 Carga de Incêndio publicada em 17/12/2019 e vigente a partir de 17/02/2020, a carga de incêndio específica é de 300 MJ/m². Classificando a carga de incêndio do Imóvel com: **II – Carga de Incêndio baixa (100 < qfi ≤ 300).**

As medidas de proteção foram projetadas levando em consideração os apontamentos a cima.

4. SISTEMA DE PROTEÇÃO POR EXTINTORES

Os extintores devem ser locados conforme planta baixa, respeitando o tipo, a capacidade extintora e detalhes específicos em projeto, além da IN 006 - Sistema Preventivo por Extintores – SPE.

De acordo com a IN 006 – Sistema Preventivo por Extintores o tipo de extintor e a distância máxima a ser percorrida para alcança-lo são definidos em função da classe de risco de incêndio do imóvel. Como a edificação se enquadra em risco leve, a unidade extintora está posicionada de forma que o caminhamento do extintor até o ponto mais afastado não seja superior a 30 metros.

Serão instaladas 7 unidades extintoras Pó Químico ABC de 4kg.

5. SISTEMA HIDRÁULICO PREVENTIVO

5.1. Do Sistema Adotado

Conforme tabela 03 da IN007/DAT/CBMSC, foi adotado:

Tipo	**Características**	**Risco de incêndio**	**Diâmetro da mangueira**	**nº de saídas**	**Tipo de esguicho**	**Vazão mínima no esguicho**
I	Hidrante	Até 1.142 MJ/m²	40 mm (1 1/2")	Simples	Agulheta (ø requinte = 1/2")	70 L/min

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

5.2. Do Tipo de Mangueira

Conforme tabela 01 da IN007/DAT/CBMSC, foi adotada:

Mangueira	Aplicação	Diâmetro	Pressão de trabalho	Descrição
Tipo 2	Destina-se a edifício de ocupação comercial ou industrial.	40 mm (1 ½") 65 mm (2 ½")	140mca	Mangueira flexível, de borracha, com um reforço têxtil.

5.3. Das Canalizações

As canalizações do sistema serão em aço galvanizado (AG) e quando expostas, aéreas ou não, deverão ser pintadas em vermelho. Segundo o Art. 13. da IN007/DAT/CBMSC – SHP as canalizações do sistema deverão ter a resistência mínima de 150 m.c.a (15 kgf/cm²), independentemente do tipo de material.

As conexões e peças do sistema devem suportar a mesma pressão prevista para a canalização.

As tubulações horizontalmente enterradas deverão ser protegidas com fita anticorrosiva e envelopadas em concreto.

5.4. Do Reservatório (RTI)

A adução será feita por gravidade entre o reservatório e os hidrantes.

A canalização para consumo deve ser instalada com saída lateral, acima da reserva técnica de incêndio. A canalização do SHP será dotada de registro de manutenção e válvula de retenção invertida, no mesmo diâmetro da canalização, localizados no piso do próprio pavimento, em local visível e de fácil acesso.

O reservatório deve obedecer às alturas mínimas especificadas em projeto.

O sistema, partindo desses reservatórios, deverá alimentar a rede de hidrantes, observando-se as condições mínimas de pressão e vazão.

5.5. Dos Hidrantes

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.

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.

A pressão dinâmica no hidrante menos favorável, medido no requinte, não poderá ser inferior a: 0,4kgf/cm² (4 m.c.a.), sendo classificada a edificação como risco leve.

A vazão mínima no esguicho do hidrante menos favorável não poderá ser inferior à 70L/min.

Adotou-se para o dimensionamento da vazão, coeficiente de rugosidade 120 para as tubulações e 140 para as mangueiras com revestimento interno de borracha.

5.6. Dos Abrigos de Mangueiras

Os abrigos terão forma paralelepipedal com dimensões de 0,90m de altura, por 0,60 m de largura, por 0,17 de profundidade para mangueiras com comprimento igual a 30 metros (15+15).

As portas dos abrigos deverão dispor de viseiras de vidro com a inscrição “incêndio”. Deve apresentar dispositivos para ventilação, de modo a evitar desenvolvimento de fungos e/ou líquens no interior dos abrigos.

a. As dimensões devem atender às exigências da norma IN007/DAT/CBMSC;

b. Os dispositivos utilizados devem permitir a rápida abertura dos abrigos.

5.7. Das Linhas de Mangueiras

As mangueiras deverão ser dotadas de união tipo Storz.

Quando o caminhamento máximo for de 30m, as mangueiras deverão ser em dois lances de tamanhos iguais.

As mangueiras deverão resistir à pressão mínima de 140mca.

Diâmetros mínimos das mangueiras 40mm (1.1/2”) requinte 13mm (1/2”).

5.8. Do hidrante de recalque

O hidrante de recalque será embutido em parede, conforme projeto. A porta do abrigo será fácil de abrir, sem tranca ou cadeado; terá abertura para ventilação e será em material metálico na cor vermelha, com a inscrição “INCÊNDIO”.

5.9. Dimensionamento

Conforme Seção X da IN 007/CBM/SC/2017, de acordo com carga de incêndio, risco da edificação, foi fornecido vazão requerida conforme tabela 03, com o funcionamento simultâneo de 3 hidrantes, tendo em vista que temos 5 hidrantes instalados.

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.

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

Risco de incêndio: carga de incêndio **até 1.200 MJ/m²**

RTI = 5 m³.

Foi adotado RTI com volume de 5.000,00 litros.

O Sistema Hidráulico Preventivo será abastecido por um reservatório superior

‘Verificação de pressão e vazão dos Hidrantes:

Tabela de hidrante

Hidrante 01:

Pressão (m.c.a.)					
Estática inicial	Perda de carga			Dinâmica disponível	Mínima necessária
	Trajeto	Mangueira	Esguicho		
8,90	3,19	0,25	0,48	4,98	4,00

Situação: Pressão Suficiente

Hidrante 02:

Pressão (m.c.a.)					
Estática inicial	Perda de carga			Dinâmica disponível	Mínima necessária
	Trajeto	Mangueira	Esguicho		
8,90	2,71	0,27	0,52	5,40	4,00

Situação: Pressão Suficiente

Realizando o procedimento de cálculo através do método universal obteve-se os valores para pressão indicado acima, partindo das informações de pressão se utilizou o método simplificado para obtenção dos valores de vazão.

6. SAIDAS DE EMERGÊNCIA

Devem ter:

a. Saídas adequadas em todos os setores, permitindo escoamento fácil de todos os ocupantes do pavimento e sem obstruções.

b. Saídas finais adequadas:

As portas devem sempre abrir no sentido do fluxo de saída. As passagens, patamares e corredores não deverão diminuir (durante sua abertura) a largura efetiva mínima permitida.

c. Rotas de fuga:

O piso antiderrapante deve possuir coeficiente de fricção igual ou maior 0,4 "satisfatório", para o ensaio úmido e para ensaio a seco;

Todas as Saídas de Emergência serão sinalizadas com indicação clara do sentido de saída, conforme projeto.

6.1. Cálculo da População

A população foi estimada considerando a Instrução Normativa 009/DAT/CBMSC – Sistemas de Saídas de Emergência, conforme tabela de capacidade de passagem de saídas de emergência encontrada no anexo C da mesma.

Considerando a norma, temos que para edificações do grupo E-3, deve-se considerar 1 pessoa a cada 2m² de salas, dado a área de 1.164,65m², temos uma população de 185 pessoas.

6.2. Dimensionamento das Saídas de Emergência

O dimensionamento elaborado conforme Capítulo VI – Critérios de Dimensionamento da IN009/DAT/CMBSC. A planilha abaixo apresenta o cálculo de unidades de passagem necessárias para saídas de emergência.

Cálculo da Largura da Circulação	
População	185
Capac. De pessoas por unidade de passagem (Anexo C – IN 009)	100
Valor da Unidade de Passagem	0,55 m
N=P/Ca (Art. 62 da IN 009)	2
Largura Mínima Calculada	1,10 m
LARGURA MÍNIMA ADOTADA	**2,05 m**

Cálculo da Largura da PORTA	
População **Sala de Aula 52m²**	25
Capac. De pessoas por unidade de passagem (Anexo C – IN 009)	100
Valor da Unidade de Passagem	0,55 m
N=P/Ca (Art. 62 da IN 009)	1
Largura Mínima Calculada	0,55 m
LARGURA MÍNIMA ADOTADA	**0,90 m**

Cálculo da Largura da PORTA (Quadra)	
População **Quadra de Esportes**	185
Capac. De pessoas por unidade de passagem (Anexo C – IN 009)	100
Valor da Unidade de Passagem	0,55 m
N=P/Ca (Art. 62 da IN 009)	2
Largura Mínima Calculada(N x 0,55)	1,10 m
LARGURA MÍNIMA ADOTADA	**1,45 m**

7. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA / SINALIZAÇÃO PARA ABANDONO

7.1. Iluminação de Emergência - SIE

A iluminação de emergência deve ser de acordo com o projeto, demonstrando todas as mudanças de direção, obstáculos, saídas, escadas, etc.

A tensão máxima do SIE deve seguir conforme Art. 6º, Seção I do Capítulo II da IN 011: não poderá ser superior a 30 Vcc.

O SIE deverá ter autonomia mínima de 1 hora, conforme Art. 7º da IN 011.

A distância máxima entre 2 pontos de iluminação de ambiente não pode ser maior que 4 vezes a altura da instalação destes em relação ao nível do piso.

O fluxo luminoso do ponto de luz, exclusivamente de iluminação de emergência, deve ser, no mínimo igual a 3 lux em locais planos e 5 lux em locais com desnível ou de reunião de público.

A altura máxima de instalação dos pontos iluminação de emergência é imediatamente acima das aberturas do ambiente (portas, janelas ou elementos vazados), conforme Art. 10 da IN 011.

O acionamento do sistema de iluminação de emergência deverá ser automático e não poderá causar ofuscamento, seja diretamente, seja por iluminação refletiva.

7.2. Sinalização para abandono – SAL

Conforme Art. 6º de IN 013, a SAL deverá assinalar todas as mudanças de direção, saídas, escadas, rampas. etc, de tal forma que em cada ponto de SAL seja possível visualizar o ponto seguinte.

A SAL foi dimensionada conforme Tabela 1 – Dimensões mínimas e distâncias entre pontos de SAL, Art. 7 da IN 013. E deverá seguir o projeto.

A sinalização deverá ter autonomia de 1 hora, conforme Art. 8 da IN 013.

A altura máxima de instalação dos pontos sinalização de abandono é imediatamente acima das aberturas do ambiente (portas, janelas ou elementos vazados), conforme Art. 09 da IN 013.

Existem dois tipos de sinalização: placa fotoluminescente e placa luminosa.

As placas fotoluminescentes poderão ser utilizadas em ambientes que permitam o acúmulo de energia no elemento fotoluminescente das sinalizações de saída conforme Art. 13 da IN 013.

As placas deverão seguir os requisitos do Art. 12 (para placas fotoluminescentes) e do Art. 14 (para placas luminosas). É recomendado o uso de faixas refletivas ou “olho de gato” ao nível do piso ou rodapé dos corredores, e nas escadas.

8. BRIGADA DE INCÊNDIO

De acordo com os critérios de dimensionamentos (Seção III Art. 10 da IN 28/DAT/CBMSC – Brigada de Incêndio) a edificação em questão, **escola em geral,** é isenta de brigadistas particulares.

Considerando-se a população fixa de 15 pessoas, tem-se de acordo com o art.16 que para população fixa de até 20 pessoas são necessários **dois** brigadistas voluntários de incêndio. O mesmo deverá apresentar o certificado de conclusão de curso de brigadista voluntário, emitido por instrutor ou empresa credenciada.

9. ACESSO DE VIATURAS

Conforme Art. 5º da IN35 se aplicam para os imóveis com as seguintes características:

I – Nos locais que possuam hidrante de recalque instalado em seu interior;

II – Nos locais sem hidrante de recalque e que possuam qualquer edificação com distância superior a 20 m em relação a entrada da circulação comum e a via pública, a contar do meio fio.

A edificação em questão terá hidrante de recalque instalado no exterior da edificação, distante 10,20 metros do meio fio. Portanto, a edificação fica isenta da necessidade de se implantar o acesso de viaturas.

10. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO

As instalações elétricas de baixa tensão deverão ser realizadas em conformidade ao projeto elétrico. Após o término da execução da edificação o responsável técnico pela execução, deverá realizar uma vistoria seguida de laudo técnico de acordo com a IN 19 – Instalações elétricas de Baixa Tensão.

11. INSTALAÇÃO DE GÁS

As instalações de gás combustível deverão seguir os critérios de exigência estabelecidos pela norma NBR 15526 – Redes de distribuição interna para gases combustíveis e IN 008/DAT/CBMSC – Instalações de gás combustível.

11.1. Abrigo de Gás

O abrigo de gás possuirá teto com 10 cm de espessura, a laje terá

11.2. Canalizações

As canalizações devem:

- Ser perfeitamente estanques;
- Ter um caimento de 0,1% no sentido do ramal geral de alimentação;
- Ter um afastamento mínimo de 0,30 m das tubulações de outra natureza e dutos de cabos de eletricidade;
- Ter um afastamento, no mínimo de 2,00 m do para-raio e seus respectivos aterramentos.
- As canalizações, quando se apresentarem expostas, deverão ser pintadas em cor de alumínio;

A rede de distribuição não deve ser embutida em tijolos vazados ou outros materiais que permitam a formação de vazios no interior da parede.

A tubulação do sistema GLP em aço galvanizado;

As bitolas conforme descrito em projeto preventivo.

As tubulações subterrâneas deverão ser enterradas conforme detalhe na prancha INC 07/08. Deverão ser protegidas por fita ou pintura anticorrosiva e envolta em concreto magro com cobrimento mínimo de 5cm. A instalação de uma fita com inscrição de alerta “Cuidado GLP” é recomendada.

Os tubos de GLP não deverão ser embutidos no momento da concretagem das lajes. Deverão ser deixadas guias nas lajes para que, após a concretagem, sejam instalados os condutores de GLP.

11.3. Dimensionamento das Instalações de Gás (GLP)

Fatores de dimensionamento:

- Temperatura: 10ºC

- Vazão para dimensionamento:
- 1 Fogão 4 bocas industrial com forno 117 Kcal/min
- Densidade do gás: 1,8

  Dimensionamento dos recipientes:

  Consumo total = 117 kcal/min = 0,624 kg/h

  Fator de simultaneidade (P13) = 1

Após cálculo de dimensionamento do número de recipientes, verificou-se a necessidade de 2 unidades de P-13.

Em relação a rede de distribuição, observando o comprimento de tubulação de 14,55 m e a potência implantada foram adotados tubos de aço galvanizado sem costura com diâmetro de ¾".

11.4. Abertura de Ventilação Permanente

As aberturas de ventilação permanente inferior e superior irão se comunicar de forma direta com a área externa da edificação atendendo a norma IN08/DAT/CBMSC – Instalação de Gás Combustível, Tabela 8 – Áreas de Ventilação Permanente, para potência total dos aparelhos estão descritas em planta.

Ventilação permanente inferior e superior 400cm² (20x20cm).

12. ASSINATURAS

12.1. Assinatura Responsável Técnico

GUILHERME SILVEIRA DE OLIVEIRA:00492851905

Assinado de forma digital por GUILHERME SILVEIRA DE OLIVEIRA:00492851905
Dados: 2023.05.31 17:04:03 -03'00'

Eng. Guilherme Silveira de Oliveira
Crea-SC: 126.956-9

12.2. Assinatura Proprietário

gov.br
Documento assinado digitalmente
NAIM JOSE ZIEGLER
Data: 28/02/2024 15:00:09-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prefeitura de Governador Celso Ramos
82.892.373/0001-89