



Memorial Descritivo e de Cálculo

Projeto Preventivo Contra Incêndio

036-20 E.E.B. Dr. Armando Calil Bulos

036-20_INC_PE-R00.dwg

Florianópolis-SC
2020

SUMÁRIO

1. DADOS DA EDIFICAÇÃO	4
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	4
3. SISTEMAS DE SEGURANÇA	6
3.1. Classificação	6
3.2. Classificação de Carga de Incêndio	6
4. SISTEMA DE PROTEÇÃO POR EXTINTORES.....	7
5. SISTEMA HIDRÁULICO PREVENTIVO	7
5.1. Do Sistema Adotado.....	7
5.2. Do Tipo de Mangueira	7
5.3. Das Canalizações.....	7
5.4. Do Reservatório (RTI).....	8
5.5. Dos Hidrantes	8
5.6. Dos Abrigos de Mangueiras	9
5.7. Das Linhas de Mangueiras	9
5.8. Do hidrante de recalque	10
5.9. Dimensionamento.....	10
6. SAIDAS DE EMERGÊNCIA.....	11
6.1. Cálculo da População.....	11
6.2. Dimensionamento das Saídas de Emergência	11
7. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA / SINALIZAÇÃO PARA ABANDONO	12
7.1. Iluminação de Emergência - SIE	12
7.2. Sinalização para abandono - SAL	12
8. SISTEMA DE ALARME E DETECÇÃO	13
8.1. Características.....	13
8.2. Acumulador Central (Bateria)	13
8.3. Detectores de fumaça.....	14

8.4.	Central de Comando.....	14
8.5.	Pontos de Acionamento de Alarme	15
8.6.	Sirene	15
9.	BRIGADA DE INCÊNDIO	15
10.	ACESSO DE VIATURAS	15
11.	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO.....	16
12.	INSTALAÇÕES DE GÁS	16
12.1.	Central de GLP	16
12.2.	Canalizações	17
12.3.	Dimensionamento das Instalações de Gás (GLP)	17
12.4.	Abertura de Ventilação Permanente	18
13.	ASSINATURAS.....	18
13.1.	Assinatura Responsável Técnico.....	18
14.	ANEXO A:	19
15.	ANEXO B:	21

1. DADOS DA EDIFICAÇÃO

1.1. Identificação

E.E.B. Dr. Armando Calil Bulos

1.2. Uso Pretendido

Edificação destinada ao ensino.

1.3. Nome do Proprietário

Prefeitura Municipal de Laguna – Secretaria de Educação.

1.4. Endereço do Imóvel

Rua Professora Abgail Tomé Serafim, s/nº, Bairro Estreito / Laguna - SC.

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 001 – Da atividade técnica.
- IN 003 – Carga de incêndio.
- IN 006 – Sistema preventivo por extintores.
- IN 007 – Sistema hidráulico preventivo.
- IN 008 – Instalação de gás combustível (GLP e GN).
- IN 009 – Sistemas de saídas de emergência.
- IN 010 – Sistema de proteção contra descargas atmosféricas.
- IN 011 – Sistema de iluminação de emergência.
- IN 012 – Sistema de alarme e detecção de incêndio.
- IN 013 – Sinalização para abandono de local.
- IN 018 – Controle de materiais de revestimento e acabamento.
- IN 028 – Brigada de incêndio.
- IN 031 – Plano de emergência.

Arquitetura:

- Anteprojeto arquitetônico E.E.B. Dr. Armando Calil Bulos.

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-1**

Descrição: **Escolar em Geral**

Destinação: **Escolar de primeiro, segundo e terceiro graus, cursos supletivos e pré-universitários e assemelhados**

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
- Detecção automático de incêndio
- Sistema Hidráulico Preventivo
- Sistema de Alarme
- Instalações elétricas de baixa tensão.
- Brigada de incêndio
- Acesso a viatura na edificação

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 ($100 < q_{fi} \leq 300$)**.

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 alcançá-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 05 unidades extintoras de Pó Químico ABC de 4kg, sendo no mínimo de duas unidades por pavimento.

5. SISTEMA HIDRÁULICO PREVENTIVO

5.1. Do Sistema Adotado

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

Tipo	Características	Carga 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 1/2") 65 mm (2 1/2")	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.

As tubulações aparentes precisarão ser fixadas nos elementos estruturais da edificação através de suportes metálicos, conforme a NBR 10897, rígidos e espaçados em no máximo quatro metros, de modo que cada ponto de fixação resista a cinco vezes a massa do tubo cheio de água e mais 100kg. A distância entre o suportes metálicos e trechos curvos de tubulação ou linhas de derivação não deverá exceder 30cm.

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 ($\varnothing = 2.1/2"$), 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.

O caminhamento máximo das mangueiras não pode superar 30 metros, portanto os hidrantes foram locados dentro desta diretriz.

Os hidrantes estão dispostos de modo a evitar que fiquem bloqueados pelo fogo.

Todos 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 baixo.

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.

Hidrantes analisados (ver anexo A):

	Peça	Pavimento	Nível geométrico (m)	Vazão (l/min)	Pressão (m.c.a.)
H 01	Mangueira 1.1/2 - 15m requite 1.1/2 - 13 mm	Pavto Superior	6.02	70,00	4.10
H 02	Mangueira 1.1/2 - 15m requite 1.1/2 - 13 mm	Térreo	2.02	90,77	6.97

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”, conforme prancha INC 04/09 de “Detalhes do SHP”. 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 4 hidrantes, tendo em vista que temos 3 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.

Risco de incêndio: carga de incêndio **até 1.142MJ/m²**

Área: $\text{Área} \leq 2.500 \text{ m}^2$

RTI = 5 m³.

Foi adotado RTI com volume de apenas 5.000,00 litros devido disponibilidade do sistema.

O Sistema Hidráulico Preventivo será abastecido por um único reservatório elevado (ver detalhe nas pranchas INC 04/09 e INC 05/09), com capacidade de 10.000 litros, sendo 5.000 litros de RTI e 5.000 litros para consumo.

O reservatório é em polietileno e encontra-se em um ambiente fechado com paredes laterais em alvenaria de modo a garantir resistência ao fogo por duas horas, conforme Art. 57. Seção XII da IN 007 – Sistemas Hidráulico Preventivo.

A porta de acesso ao reservatório deve ser metálica (sem elemento vazado).

Segue anexo A planilha de cálculo do hidrante menos favorável.

6. SAÍDAS 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. 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 9/DAT/CBMSC – Saídas de Emergência, conforme tabela de capacidade de passagem de saídas de emergência encontrada no anexo C da mesma.

Classe de Ocupação	Cálculo da População	Pavimento	População Adotada
Escolar Geral	1pessoa/1,5 m ²	Térreo	73
Escolar Geral	1pessoa/1,5 m ²	Superior	167
Total			240

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.

Por se tratar de uma unidade escolar geral os cálculos das larguras das portas ficam assim:

Cálculo da Largura das Portas	
População total da edificação	240 pessoas
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)	2,40
Largura Mínima Calculada	1.32 m
LARGURA MÍNIMA, ADOTADA, PARA A PORTA	3,00 m

Cálculo da Largura dos Corredores e Circulações	
População Superior	167 pessoas
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)	1,67
Largura Mínima Calculada	0,91 m
LARGURA, ADOTADA, DOS CORREDORES E CIRCULAÇÕES	1,50 m

Cálculo da Largura das Escadas e Rampas	
População Superior	162 pessoas
Capac. De pessoas por unidade de passagem (Anexo C – IN 009)	60
Valor da Unidade de Passagem	0,55 m
$N=P/Ca$ (Art. 62 da IN 009)	2,70
Largura Mínima Calculada	1,49 m
LARGURA, ADOTADA, DA ESCADA	1,50 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, mantendo uma iluminação homogênea em todas as direções, sem obstáculos que possam criar áreas sombreadas

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), conforme detalhes da prancha INC 06/08. É recomendado o uso de faixas refletivas ou “olho de gato” ao nível do piso ou rodapé dos corredores, e nas escadas.

8. SISTEMA DE ALARME E DETECÇÃO

8.1. Características

O sistema de detecção e alarme constitui-se de:

- Acumulador central;
- Central de alarme;
- Detectores de fumaça;
- Pontos de acionamento do alarme (manuais);
- Sirene.

8.2. Acumulador Central (Bateria)

A autonomia mínima de utilização do sistema é de 1 (uma) hora. O acumulador central deve atender aos requisitos que seguem:

- a. Circuito carregador com recarga automática, mantendo a carga das baterias sempre completa.
- b. Carga baseada em corrente limitada, com supervisão constante, evitando-se sempre carga rápida;

- c. Supervisão constante da tensão da bateria associada a corrente de carga, evitando a evaporação do eletrólito;
- d. Transferência automática para o estado de flutuação quando os sensores de tensão e corrente indicarem a condição de carga completa;
- e. O circuito carregador deve ser previsto de forma a possibilitar que as baterias recuperem 80% de sua carga em até 12 horas a partir do restabelecimento da energia da rede geral;
- f. Este circuito deve estar ligado ao quadro geral e protegido por disjuntores termomagnéticos;
- g. Os disjuntores devem ser o único meio de corte da alimentação normal e podem ser usados para testar o funcionamento do sistema;
- h. A comutação do estado de vigília para o estado de funcionamento do sistema não deve ser superior a 5 segundos.

8.3. Detectores de fumaça

Quando for exigido o SADI para o imóvel, conforme IN001, é obrigatório a instalação de detectores de incêndio nos locais previstos na Tabela 1A da IN012 – Sistemas de Alarme e Detecção de Incêndio.

O tipo de detector de incêndio se dá em função das características do imóvel e da atividade desenvolvida, conforme tabela 1 da IN012 – Sistemas de Alarme e Detecção de Incêndio.

8.4. Central de Comando

Deverá ter o visor a 1,50 m do piso acabado, executada em chapa de ferro galvanizado ou alumínio e pintura na cor vermelha.

Deve possuir chave geral e visor contendo sinalização luminosa indicando o funcionamento. Será alimentada por um circuito independente (220V), protegido por um disjuntor termomagnético localizado no centro de distribuição (CD) mais próximo.

A tomada para alimentação da central de comando deverá ser sinalizada com um círculo vermelho, pintado com tinta fosforescente, de diâmetro igual a 300mm e borda de 50mm.

8.5. Pontos de Acionamento de Alarme

A tubulação bem como a fiação deverão ser independentes de outras instalações da edificação;

Os condutores e suas derivações devem ser do tipo não propagante de chama. Devem ser sempre embutidos em eletrodutos rígidos. No caso de serem externos e/ou instalações aparentes, devem ser metálicos;

Os pontos de acionamento do alarme devem situar-se entre uma altura de 0,9 e 1,35m do piso acabado, sendo do tipo quebre o vidro (push-button);

8.6. Sirene

A sirene deve ter uma uniformidade sonora mínima de 15dB acima do ruído local, intensidade mínima de 90dB e máxima de 115dB e frequência de 400 a 500Hz com 10% de tolerância.

9. 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, **escolar geral**, é isenta de brigadistas particulares.

Conforme Art. 11 da IN 028/DAT/CBMSC – Locais com ocupação escolar geral e uma população de até 10 pessoas não são necessários brigadistas voluntários, sendo que acima de 10 o cálculo da quantidade de brigadistas será de 2% da população fixa do imóvel.

Atualmente a edificação tem uma população fixa, estimada, inferior a 50 funcionários, havendo a necessidade de **um** brigadista voluntário de incêndio. O mesmo deverá apresentar o certificado de conclusão de curso de brigadista voluntário, emitido por instrutor ou empresa credenciada.

10. 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 registro 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 conforme a norma IN 07 – Sistema Hidráulico Preventivo vigente e também não terá qualquer edificação com distância superior a 20m da via pública. Por tanto enquadrando-se na IN 35 – Acesso de Viaturas, vigente a partir de 17/02/2020.

11. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO

As instalações elétricas de baixa tensão deverão ser realizadas em conformidade ao projeto elétrico. Após o término da reforma e ampliação 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.

12. INSTALAÇÕES 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.

12.1. Central de GLP

A central de gás possuirá teto com 10 cm de espessura, a laje terá inclinação de 2% para escoamento das águas. As paredes serão do tipo corta-fogo, tempo de resistência igual a 2 horas em concreto ou alvenaria (blocos maciços ou vazados) rebocadas, com espessura final após o revestimento de no mínimo 17 cm. A porta metálica deverá ter dimensões mínimas de 90 x 170 cm (largura x altura) e ser de venezianas com distância de 8 mm entre as placas, devendo ser de eixo vertical ou por grade (com até 10 cm entre barras) guarnecida por tela metálica (com malha de 2 a 5 mm), tipo giro com uma folha, abrindo no sentido do fluxo de saída e fixada com encaixe em quadro incombustível. O piso do abrigo terá no mínimo 10 cm e será em concreto ou argamassa.

Será afixada na central a inscrição “CUIDADO CENTRAL DE GÁS”, “PERIGO”, “INFLAMÁVEL” e “PROIBIDO FUMAR”, de forma legível em letras pretas sobre fundo amarelo.

A central não deverá ser construída em local de desnível, e os cilindros não poderão ser instalados em rebaixos, nichos ou recessos abaixo do nível externo do terreno.

12.2. *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.

Toda a tubulação do sistema de GLP será executada em tubo de aço galvanizado sem costura (AGSC) nas 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.

12.3. *Dimensionamento das Instalações de Gás (GLP)*

Fatores de dimensionamento:

- Temperatura: 10°C;
- Vazão para dimensionamento: 1,01 m³/h, dois fogões de 4 bocas com forno;
- Densidade do gás: 1,8.

Após cálculo de dimensionamento do número de recipientes, verificou-se a necessidade de apenas 2 unidades de P-45 (ver planilha de cálculo no anexo B).

Em relação a rede de distribuição, embora a mesma abastecendo somente dois pontos consumidor de gás, foi adotado tubos de aço galvanizado sem costura com diâmetro de $\frac{3}{4}$ ".

12.4. Abertura de Ventilação Permanente

As aberturas de ventilação permanente inferior e superior irão se comunicar de forma direta com a área externa da edificação. A área útil mínima, segundo a norma IN08/DAT/CBMSC – Instalação de Gás Combustível, Tabela 8 – Áreas de Ventilação Permanente, para potência total dos aparelhos entre 419 a 653 é de 490 cm² para cada abertura, totalizando 980 cm².

13. ASSINATURAS

13.1. Assinatura Responsável Técnico

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

14. ANEXO A:

Hidrantes

Hidrantes analisados (menos favoráveis).

	Peça	Pavimento	Nível geométrico (m)	Vazão (l/s)	Pressão (m.c.a.)
H 01	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 2x15m requinte 1.1/2 - 13 mm	1º Pavto	6.02	1.17	4.10
H 02	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 2x15m requinte 1.1/2 - 13 mm	Térreo	2.02	1.51	6.97

Processo de cálculo: Hazen-Williams

Tomada d'água:

Polietileno – 5.000 l – 2.1/2" (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 12,30 m

Pressão inicial: 0.00 m.c.a.

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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	2.68	60	0.95	10.77	18.10	28.87	0.0215	0.62	12.30	6.28	6.28	5.66
2-3	1.17	60	0.41	0.20	3.40	3.60	0.0046	0.02	6.02	0.00	5.66	5.64
3-4	1.17	60	0.41	0.00	20.00	20.00	0.0046	1.54	6.02	0.00	5.64	4.10

Pressão (m.c.a.)					
Estática inicial	Perda de carga			Dinâmica disponível	Mínima necessária
	Trajeto	Mangueira	Esguicho		
6.28	0.73	1.06	0.39	4.10	4.00

Situação: **Pressão suficiente**

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	5000L	1	0.00	0.00
FºGº	Cotovelo 90	2.1/2"	4	2.40	9.60
FºGº	Válvula de retenção vertical c/ FºGº	2.1/2"	1	8.10	8.10
FºGº	Registro bruto de gaveta industrial	2.1/2"	1	0.40	0.40
FºGº	Te	2.1/2"	1	3.40	3.40
	Hidrante - mangueira 1.1/2 - 2x15m	requinte 1.1/2 - 13 mm	1	20.00	20.00

15. ANEXO B:

Gás (GLP)

Fatores para dimensionamento para a central de gás

Temperatura média mínima: 10°C

Vazão para dimensionamento: 0,62 m³/h

Densidade do gás: 1.8

Recipiente	Número de recipientes		Capacidade de vaporização
	1 Bateria	2 Baterias	(kg/h)
P05	5	10	0.40
P13	4	-	0.60
P45	2	-	0.82

Planilhas de pressões

Conexão analisada

Fogão 4 bocas com forno c/ cotovelo - 3/4"

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 1.32 m

Regulador de Pressão

Medidores de Vazão para Gás - Regulador de baixa pressão GLP

Nível geométrico: 1.12 m

Pressão de saída: 2.80 kPa

Trecho	Potência (kcal/h)			Vazão (m³/h)	Comprimento (cm)			Altura (cm)	Desnível (cm)	Pressão (kPa)			DN (mm)
	Calculada	Fator simul (%)	Adotada		Tubo	Equiv.	Total			Inicial	Perda de carga	Final	
1-2	7000	100	7000	0.29	42.50	104.00	146.50	112.00	-20.00	2.800	0.002	2.798	21
2-3	7000	100	7000	0.29	0.00	230.00	230.00	132.00	0.00	2.798	0.002	2.796	16

Pressão (kPa)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
2.80	0.00	2.80	2.52

Situação: **Pressão suficiente**

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
CU	Regulador de baixa pressão GLP	3/4"	1	0.00	0.00
ACa	Cotovelo 90º - raio curto	3/4"	1	0.70	0.70
ACa	Válvula de esfera	3/4"	1	0.10	0.10
ACa	Bucha de redução concêntrica	3/4" - 1/2"	1	0.24	0.24
CU	Fogão 4 bocas com forno c/ Te (Comum)	1/2	1	2.30	2.30