

**MEMORIAL DESCRITIVO**  
**PROJETO DE SISTEMA DE PREVENÇÃO E COMBATE A**  
**INCÊNDIO**

*SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DA POLÍCIA FEDERAL – TERESINA/PI*

Teresina/PI

2022



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>DADOS DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>RELAÇÃO DE DOCUMENTOS GRÁFICOS INCÊNDIO.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....</b>	<b>5</b>
3.1	OBJETIVO .....	5
3.2	RELAÇÃO DOS SISTEMAS A SEREM EMPREGADOS .....	6
<b>4</b>	<b>NORMAS APLICADAS.....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>ITENS DO PROJETO .....</b>	<b>9</b>
6.1	SISTEMA DE ALARME .....	9
6.1.1	Quanto ao funcionamento .....	9
6.2	SISTEMA DE EXTINTORES.....	10
6.2.1	Quanto ao funcionamento .....	10
6.3	SISTEMA DE HIDRANTES .....	11
6.3.1	Sistema hidráulico preventivo.....	11
6.3.2	Quanto ao funcionamento .....	12
6.3.3	Dimensionamento.....	13
6.4	CHUVEIROS AUTOMÁTICOS .....	16
6.4.1	Quanto ao funcionamento .....	16
6.4.2	Dimensionamento.....	16
6.5	SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	24
6.6	SAÍDAS DE EMERGÊNCIA .....	24
6.6.1	Dimensionamento.....	25
6.7	SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	29
6.8	SISTEMA DE PROTEÇÃO HUMANA - BRIGADA DE INCÊNDIO .....	31
6.8.1	Quanto ao funcionamento .....	31
6.8.2	Quanto aos deveres básicos da brigada de incêndio.....	31
6.8.3	Dimensionamento.....	31
6.9	SISTEMA INSTALAÇÕES ESPECIAIS.....	32
6.10	SISTEMA DE SPDA – PARA-RAIOS .....	32
6.11	RESISTÊNCIA AO FOGO DE ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO .....	32
6.12	ACESSO DE VIATURAS.....	33
6.13	CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO .....	33



6.14	GLP – CENTRAL E INSTALAÇÕES.....	33
6.15	COMPARTIMENTAÇÃO VERTICAL.....	35
6.16	NOTAS GERAIS.....	37
7	RELAÇÃO DE MATERIAIS .....	38



CONSTRUTORA  
MINDÊLO





## 1 DADOS DO EMPREENDIMENTO

**Proprietário:** Ministério da Justiça e Segurança Pública

**CNPJ do Proprietário:** 00.394.494/0077-34

**Edificação:** Superintendência Regional da Polícia Federal – Piauí

**CNPJ da Edificação:** 00.394.494/0001-36

**Tipo de Atividade:** Edificação / Superintendência / Delegacia

**Endereço:** Av. Presidente Kenedy, s/n, Lote D, Teresina-PI

**Responsável Técnico:**

Arq. e Urb. Danielle Mindêlo de Souza Santos

CAU - 00A1110136

e-mail: projetosmindelo@gmail.com

**Código:** SR\_PF\_PI\_MED\_INC-R00

**Entrega:** 30/06/2022

## 2 RELAÇÃO DE DOCUMENTOS GRÁFICOS INCÊNDIO

- 01/12 – SR\_PF\_PI-AP-INC-IMP-R00-001.012 – PLANTA DE IMPLANTAÇÃO
- 02/12 – SR\_PF\_PI-AP-INC-PLT-R00-002.012 – MEDIDAS DE PREVENÇÃO: ACADEMIA, ESTANDE DE TIRO, GUARITA E CANIL
- 03/12 – SR\_PF\_PI-AP-INC-PLT-R00-003.012 – MEDIDAS DE PREVENÇÃO: COBERTURA, 4º PAVIMENTO E 3º PAVIMENTO (PRÉDIO PRINCIPAL)
- 04/12 – SR\_PF\_PI-AP-INC-PLT-R00-004.012 – MEDIDAS DE PREVENÇÃO: 2º PAVIMENTO E 1º PAVIMENTO (PRÉDIO PRINCIPAL)
- 05/12 – SR\_PF\_PI-AP-INC-PLT-R00-005.012 – MEDIDAS DE PREVENÇÃO: TÉRREO (PRÉDIO PRINCIPAL, AUDITÓRIO E PRÉDIO TÉCNICO) E SUBSOLO (PRÉDIO PRINCIPAL)
- 06/12 – SR\_PF\_PI-AP-INC-HID-R00-006.012 – HIDRANTES: COBERTURA, 4º PAV, 3º PAV E 2º PAV
- 07/12 – SR\_PF\_PI-AP-INC-HID-R00-007.012 – HIDRANTES: 1º PAVIMENTO
- 08/12 – SR\_PF\_PI-AP-INC-HID-R00-008.012 – HIDRANTES: TÉRREO E SUBSOLO
- 09/12 – SR\_PF\_PI-AP-INC-HID-R00-009.012 – HIDRANTES: BOMBAS E COMANDO
- 10/12 – SR\_PF\_PI-AP-INC-SPK-R00-010.012 – HIDRANTES: ISOMÉTRICO



- 11/12 – SR\_PF\_PI-AP-INC-SPK-R00-011.012 – SPRINKLERS: SUBSOLO – PRÉDIO PRINCIPAL
- 12/12 – SR\_PF\_PI-AP-INC-PLT-R00-012.012 – COMPARTIMENTAÇÃO VERTICAL – PRÉDIO PRINCIPAL

### 3 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O **Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio** foi elaborado de acordo com o **projeto arquitetônico** do empreendimento, de acordo com as **informações** transmitidas pelos responsáveis pelo empreendimento, de acordo com as **Normas Brasileiras** e as **Normas do Corpo de Bombeiros do Estado do Piauí** e de acordo ainda com as **recomendações** dos **fabricantes** dos equipamentos empregados.

Este memorial é parte integrante do projeto e tem por objetivo fixar as diretrizes básicas para um perfeito entendimento e complementar ao contido no projeto gráfico. Este memorial descritivo tem, por fim, tecer considerações relativas aos equipamentos de proteção e combate a incêndio e pânico, constitutivos do sistema proposto, em vista a concepção estrutural e aspectos físicos da edificação em apreço, bem como o tipo de ocupação a que se destina a mesma.

O sistema de proteção proposto busca satisfazer as condições mínimas de segurança preconizadas pela Lei Municipal nº 2.221 de 24 de Junho de 1.993, objetivando dotar a edificação do sistema de proteção suficiente para debelar princípios de incêndio, tendo em vista a perspectiva de salvaguardar bens e, sobretudo, vidas humanas.

#### 3.1 OBJETIVO

Este memorial tem como finalidade apresentar as considerações descritas em projetos relativos ao sistema de Proteção Contra Incêndio e a Desastre da edificação em pauta.

O empreendimento possui áreas classificadas como: Subestação, Casa de Gás, Stand de Tiro, Depósitos de arma e munições e Gerador, além de áreas de equipamentos eletrônicos.

O sistema de proteção contra Incêndio e a Desastre fará uso dos seguintes equipamentos:

- **Sistema de Hidrantes:** Com uma reserva mínima de 25.000 l, disposto no Reservatório Superior.
- **Sistema de Chuveiros Automáticos:** Com uma reserva mínima de 87.000 l, disposto no Reservatório Superior.
- **Detectores de Fumaça:** Distribuídos em todas as edificações. Conta com dois tipos de detectores sendo do tipo Ótico de Fumaça ou Termovelocimétrico, colocados abaixo do forro e entre a laje e o forro;
- **Acionadores Manuais:** Distribuídos por todas as edificações e está acessível às pessoas que estarão nesta edificação;





- **Extintores Manuais:** Distribuídos por toda a área, em todas as edificações, estão localizados e classificados segundo a área de utilização, contudo apesar de possui fácil acesso deverá ser utilizado apenas por pessoal treinado. Esta medida de segurança está presente em todas as edificações;
- **Iluminação de Emergência:** As saídas de emergências possuem sistemas próprios de luminosidade a base de baterias isso fará com que mesmo em caso de corte do sistema do Grupo Gerador, todos os acessos externos poderão ser identificados. Esta medida de segurança está presente em todas as edificações. Além dos blocos autônomos, serão utilizadas iluminação do tipo balizamento, devidamente sinalizadas, nas circulações das edificações;
- **Sinalização de Abandono:** Todos os locais possuem identificações que facilitaram um acesso fácil à área externa. Esta medida de segurança está presente em todas as edificações;
- **Grupo Gerador:** Tem a função de proporcionar luminosidade quando da falta de energia para todo o empreendimento até o retorno do sistema a normalidade; estes, serão instalados no Térreo do Prédio Técnico, na sala de geradores. O grupo gerador será composto por 02 (dois) geradores com capacidade de 500 e 300 KVA, respectivamente, e possuirá um tanque de combustível com capacidade de 500 litros para cada gerador. Não haverá armazenamento de reserva de combustível no abrigo e em nenhum outro local do empreendimento.

### 3.2 RELAÇÃO DOS SISTEMAS A SEREM EMPREGADOS

As instalações para prevenção de auxílio e combate a incêndio do empreendimento em pauta, foram desenvolvidos em 11 (onze), sistemas distintos e integrados envolvendo, os seguintes itens:

- Acesso da viatura da Edificação;
- Segurança Estrutural contra Incêndio;
- Controle de Materiais de Acabamento;
- Compartimentação Vertical;
- Saídas de Emergência;
- Iluminação de Emergência;
- Detecção de Emergência;
- Alarme de Incêndio;
- Extintores de Incêndio;
- Sinalização de Emergência;
- Sistema de Hidrantes;
- Sistema de Chuveiros Automáticos.

Portanto o esquema de combate a incêndio aqui desenvolvido se dará inicialmente pelos acionamentos dos acionadores manuais (tipo quebra vidro), ou a detecção dos focos de





incêndios pelos detectores, alertando assim a todos sobre o incêndio ocorrido.

Através do uso dos equipamentos projetado, os bombeiros poderão fazer uso de extintores manuais para a extinção dos pequenos focos, juntamente com os Chuveiros que serão acionados automaticamente pela detecção (em caso de incêndio no subsolo da edificação denominada Prédio Principal), caso não se resolva deverá ser utilizado o Sistema de Hidrantes.

#### 4 NORMAS APLICADAS

Para o projeto de **Sistemas de Prevenção e Combate a Incêndio** deverão ser observadas as normas e padrões disponibilizadas pelo Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Piauí, são elas (últimas edições):

Lei Nº 2.221 de 24 de junho de 1993 da Prefeitura Municipal de Teresina -PI

Decreto Estadual do Piauí Nº 17688/2018;

IT Nº 006/2019 - CBPM/PI – Acesso de viatura na edificação;

IT Nº 008/2019 - CBPM/PI – Segurança Estrutural;

IT Nº 009/2019 - CBPM/PI – Compartimentação vertical;

IT Nº 010/2019 - CBPM/PI – Controle de materiais de acabamento;

IT Nº 011/2019 - CBPM/PI – Saídas de emergência;

IT Nº 017/2019 - CBPM/PI – Brigada de incêndio;

IT Nº 018/2019 - CBPM/PI – Iluminação de emergência;

IT Nº 019/2019 - CBPM/PI – Detecção e alarme de incêndio;

IT Nº 020/2019 - CBPM/PI – Sinalização de emergência;

IT Nº 021/2019 - CBPM/PI – Extintores de incêndio;

IT Nº 022/2019 - CBPM/PI – Hidrantes;

IT Nº 023/2019 - CBPM/PI – Chuveiros automáticos.

#### 5 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Localizado na cidade de Teresina, o empreendimento será construído do zero. O novo empreendimento contará com 02 sistemas hidráulicos preventivos, sendo um o Sistema de Chuveiros Automáticos localizado na área do subsolo do Prédio Principal e o outro é o Sistema de Hidrantes, localizado em todos os pavimentos do mesmo Edifício, Auditório e Prédio Técnico. O primeiro poderá disponibilizar ao Corpo de bombeiros uma Reserva Técnica de 87 m<sup>3</sup>, já o segundo terá 25 m<sup>3</sup>. Juntos disponibilizarão uma reserva técnica de aproximadamente





112.000 litros localizados no reservatório elevado do Prédio Principal.

A Superintendência é composta pelo Prédio Principal de 6 pavimentos (Subsolo, Térreo e 1º, 2º, 3º e 4º Pavimento), e edificações térreas como Guarita, Prédio Técnico, Auditório e Canil. Com isso, detém de uma área total construída aproximada de **9.100,42 m²**.

Em relação à classificação de ocupação e divisão das edificações, foram considerados as informações apresentadas no Decreto Estadual do Piauí Nº 17688/2018:

Edificação	Área construída (m²)
Guarita	107,94
Canil	163,42
Estande de tiro	579,52
Prédio técnico	506,53
Academia	564,48
Auditório - Térreo	694,96
Auditório – Pavimento 1	869,34
Prédio principal - Subsolo	1150,72
Prédio principal - Térreo	1150,72
Prédio principal – 1º Pavimento	1150,72
Prédio principal - 2º Pavimento	1150,72
Prédio principal - 3º Pavimento	1150,72
Prédio principal - 4º Pavimento	1150,72

Edificação	Grupo/Divisão	Ocupação	Intervalo de Altura	Risco
Prédio principal	H-4	Serviço de saúde e institucional	$H \leq 23,00$ m	Médio
Estande de tiro	H-4	Serviço de saúde e institucional	Um pavimento	Médio
Auditório	F-5	Local de reunião de público	$H \leq 6,00$ m	Médio
Guarita	D-1	Serviço de saúde e institucional	Um pavimento	Médio
Canil	H-1	Serviço de saúde e institucional	Um pavimento	Baixo
Prédio técnico	D-1	Serviço profissional	Um pavimento	Médio
Academia	E-3	Educacional e cultura física	Um pavimento	Baixo







## 6 ITENS DO PROJETO

### 6.1 SISTEMA DE ALARME

O sistema de alarme do empreendimento funcionará com acionadores tipo **Quebra o Vidro (Acionadores Manuais)**, e **Detectores de Fumaça** que por sua vez estão ligados a uma Central de Alarme instalada na Sala de Plantão/Brigadista, no Térreo do Prédio Principal, conta ainda com os **Elementos Notificadores**, espalhados por todas as edificações.

A central de alarme deverá estar ligada a central telefônica que automaticamente notificará o Corpo de Bombeiro sobre o Incêndio ocorrido no empreendimento.

#### 6.1.1 Quanto ao funcionamento

##### a) Acionadores manuais:

Serão instalados em todo o empreendimento conforme indicado em projeto, acionadores manuais tipos "**Quebra Vidro**", **fabricação Ilumac ou similar**. Estes acionadores são do tipo especial, que ao quebrar o vidro o botão soltará automaticamente, acionando o sistema de alarme, que por sua vez disparará os Elementos Notificadores e disará para o Corpo de Bombeiros.

O acionador contém circuitos para indicar o estado da linha (20 a 24 Vcc e 110/220 VCA).

Estes acionadores possuirão: luz verde piscando, indicando que o sistema está em funcionamento; e a luz vermelha, indicando que o sistema recebeu o alarme na central. A frequência do pisca-pisca é controlada pela central.

Todos os acionadores dos tipos 20/24Vcc estão protegidos contra inversão de polaridade e sobretensão.

##### b) Avisadores sonoros visuais:

Destinados a alertar da ocorrência de focos de incêndio no empreendimento, os Avisadores sonoro-visuais, com codificação av-506, com três lâmpadas mais sirene, em policarbonato, na cor vermelha, fabricação "RESMAT" ou equivalente técnico, instalado a 2.50m (do eixo do piso acabado).

##### c) Central de alarme:

Utilizada para controlar o sistema de alarme a **central fab. Ilumac ou similar**. Estão dotadas de um novo sistema endereçável com módulos **Recidi ou similar** e um microprocessador, que permite a interligação de bases codificadas ou acionadores e detectores, com a central, através de um único par de fios por lance, com capacidade para 09, módulos, ou melhor, um Máximo de 45 linhas. Cada linha comporta 30 acionadores manuais oferecendo a possibilidade de instalação de até 1350 acionadores ou detectores.





#### Dados Técnicos:

- Consumo: 75W
- Tipo de Bateria: 2x12V/54Ah
- Nº de acionadores: 81 und.
- Nº de avisadores: 81 und.

#### d) Detector de fumaça:

Detector de fumaça, tipo ótico, com tensão de operação 20v a +/- 10%, em policarbonato, na cor branca, fabricação "Ilumac" ou equivalente técnico, instalado no forro e/ou teto é composto de um emissor pulsante de luz infravermelha e um receptor fotodiodo de silício, em estado normal, em caso de incêndio, a fumaça penetra no detector e a luz é refletida nas partículas de fumaça, atingindo o fotodiodo, onde é transformada em sinal eletrônico. Quando dois destes sinais são detectados num período pré-calibrado um circuito comparador opera o detector de fumaça, enviando um sinal eletrônico ao painel de detecção e incêndio WR, ativando o alarme de incêndio.

#### e) Detector termovelocimétrico:

Detector termovelocimétrico, com temperatura de acionamento fixada em 57°C +/- 3°C, em policarbonato, na cor branca, fabricação "Ilumac" ou equivalente técnico instalado em forro e/ou teto é composto de um emissor pulsante de luz infravermelha e um receptor fotodiodo de silício, em estado normal, em caso de incêndio, a fumaça penetra no detector e a luz é refletida nas partículas de fumaça, atingindo o fotodiodo, onde é transformada em sinal eletrônico. Quando dois destes sinais são detectados num período pré-calibrado um circuito comparador opera o detector de fumaça, enviando um sinal eletrônico ao painel de detecção e incêndio WR, ativando o alarme de incêndio.

#### Dados Técnicos:

- Nº detectores de fumaça padrão: 276 und;
- Nº detectores de fumaça forro: 259 und;
- Nº detectores de fumaça piso: 184 und;
- Nº detectores de calor forro: 8 und;
- Nº detectores de calor padrão: 13 und;

## 6.2 SISTEMA DE EXTINTORES

### 6.2.1 Quanto ao funcionamento

A proteção por **extintores** foi dimensionada tendo em vista a classe na qual se enquadra o empreendimento, sendo do **Tipo "ABC" (Carga: 4-A:80-B:C)**, com uma distância máxima entre eles de **20 m.**





Foram especificados os seguintes extintores:

a) Extintores de Fosfato Monoamônico:

com capacidade de **4,5 kg**, fabricados em chapa de aço carbono, construídos a arco de solda “Mig”, fosfatizado interna e externamente e aprovados pela **ABNT**.

A **distribuição e localização** dos **extintores manuais** estão definidas em **projeto**.

Os **extintores** deverão ser instalados na localização indicada em planta baixa, observando-se a base ou suporte de parede e deverão ser fixadas **a 1,60 m acima da cota do piso pronto**, podendo ser empregadas, na sua fixação, buchas de nylon.

Os **locais** destinados aos extintores serão  **sinalizados** por um disco constituído de um círculo interno com 20 cm de diâmetro, circunscrito por uma coroa, cujo círculo maior terá 30 cm de diâmetro, pintado na cor vermelha e colocado em local visível, acima dos extintores, a uma distância mínima de 50 cm destes.

As cores do círculo interno poderão ser:

- **Azul** - Extintores contendo Pó Químico Seco;
- **Amarelo** - Extintores contendo Bióxido de Carbono (CO<sup>2</sup>);
- **Branco** - Extintor contendo Água Pressurizada (AP).

Quando o **extintor** estiver localizado em uma coluna, a  **sinalização** deverá ser de tal maneira que a mesma possa ser vista em todos os sentidos, com repetição lateral dos discos ou setas.

No **piso** acabado, sob o extintor, deverá ser **pintado** em **amarelo fluorescente** um **quadrado** de **1,0 x 1,0 m** em torno do local.

**Dados Técnicos:**

- Nº extintores: 96 und.

## 6.3 SISTEMA DE HIDRANTES

### 6.3.1 Sistema hidráulico preventivo

O sistema hidráulico preventivo do empreendimento em pauta contará com a presença de **hidrantes** em toda a edificação do **Prédio principal, Auditório e Prédio técnico** e **Chuveiros Automáticos** no subsolo do **Prédio principal**, por apresentar uso distinto de estacionamento, conforme orienta a Tabela 7 do Decreto Estadual do Piauí Nº 17688/2018.

Sistema Hidráulico da Superintendência – Atende a área do **Prédio principal, Auditório e Prédio técnico** e conta com uma Reserva Técnica de Incêndio (RTI), de **112.000 litros**, armazenado no reservatório elevado indicado em projeto.





A reserva técnica de Incêndio é dividida em **25.000 litros** para o sistema de hidrantes da edificação e **87.000 litros** para o sistema de chuveiros automáticos atuante no subsolo da edificação.

### 6.3.2 Quanto ao funcionamento

Na ocorrência de princípio de incêndio, deverá logo ser utilizado o sistema hidráulico preventivo, seguido o roteiro acima descrito com a abertura de qualquer registro globo, ira provocará um fluxo de água direcionado para o mesmo.

O sistema hidráulico para os hidrantes foi dimensionado para proporcionar uma pressão estática de serviço mínima de 40mca ou 1,0 Kgf/cm<sup>2</sup> no ponto mais desfavorável e trabalhará através do uso de bombas sendo distribuídas da seguinte forma:

01 Bomba Ligada a Rede Elétrica;

01 Bomba Ligada ao Grupo Gerador;

As **bombas** ligarão e desligarão mediante um sistema totalmente **automatizado**, conforme projeto (ver projeto elétrico). A rede estará sempre pressurizada que fará com que o sistema permaneça desligado.

Em caso de abertura de algum dos hidrantes, a perda de pressão na rede fará com que as bombas sejam acionadas imediatamente entrarão em funcionamento.

Caso haja algum problema, o sistema poderá ser acionado e desligado manualmente ou mesmo poderá operar por gravidade.

**O sistema fora calculado para proporcionar ao Corpo de Bombeiros um fluxo de água de acordo com sua Classe, ou seja, 200 litros/minuto, durante 30 minutos em dois hidrantes simultâneos.**

a) Equipamentos do sistema hidráulico preventivo:

- Abrigo para Mangueira.
- Mangueira;
- Tubulação;
- Válvulas, Conexões e Registros;
- Hidrante de Recalque.

b) Abrigo para Mangueiras:

Os abrigos serão pintados em vermelho, terão ventilação permanente e o fechamento da porta será mediante trinco fechadura, **sendo obrigatório que pelo menos uma chave para conexão das mangueiras permaneça junto ao abrigo.**

Os abrigos terão forma paralelepipedal, com dimensões de (60 x 90 x 17) cm, porta metálica com visor em vidro de 16 cm de lado e 3 mm de espessura com a inscrição “**INCÊNDIO**” em letras vermelhas.





Em cada caixa deverão estar disponíveis 02 (dois), lances de mangueiras de 15 m e esguichos.

c) Mangueiras:

As mangueiras terão 02 lances de 15 metros com diâmetro interno de “1.½” ou 40mm, as mesmas serão flexíveis, de fibra revestida internamente de borracha resistente à umidade, revestidas internamente com borracha, capazes de suportar a pressão mínima de 20 kg/cm<sup>2</sup> ou 200 mca, em acordo com a Norma do Corpo de Bombeiro do Estado do Piauí e dotadas de junta Stroz, a pressão de ruptura da mangueira deverá ser superior a 28kgf/cm<sup>2</sup>.

O requinte será com diâmetro de 40mm.

**No abrigo deverá dispor da chave de mangueira dupla de 1.1/2” e 2.1/2”.**

d) Tubulação:

A tubulação dos hidrantes será em ferro galvanizado no DN/Ø 65 (2.1/2”) e DN/Ø 80 (3”), podendo suportar uma pressão mínima de trabalho de 18 kg/cm<sup>2</sup>.

e) Válvulas, conexões, registros e esguichos:

Possuirão resistência interna igual ou superior às exigidas para as tubulações. As conexões dos hidrantes, mangueiras e esguichos serão de engate rápido “STORZ”.

### 6.3.3 Dimensionamento

Tipo de Sistema: Tipo 3

Reservatório: Elevado

Tipo de construção do reservatório: Concreto Armado

Reserva Técnica de incêndio para hidrantes: 25m<sup>3</sup>

Tipo de mangueira: Tipo 3

Linhas de mangueiras: Dois lances de 15 m

Diâmetro da mangueira: 40mm

Tipo do esguicho: Regulável

Diâmetro do requinte: 40mm

Tubulação material: Ferro Galvanizado

Diâmetro da tubulação: 65 e 100mm





*Bombas de incêndio – Sistema de hidrantes:*

Modelo: BPI-22 R 2-1/2 ou similar

Código: 87105270-00 ou similar

Altura manométrica: 50mca

Vazão: 24m³/h

Potência: 12,5 cv

Pressão nos hidrantes mais desfavoráveis: H1: 40,00 (mca) H2: 40,00 (mca)

Vazão nos hidrantes mais desfavoráveis H1: 200 (l/min) H2: 200 (l/min)

Comprimentos equivalentes dos trechos que vai da RTI para a bomba, da bomba para o ponto de bifurcação, do ponto de bifurcação até os hidrantes mais desfavoráveis do sistema:

COMPRIMENTOS VIRTUAIS (Lvirtual)														
Trechos	T de passagem direta	Tê de passagem Lateral	Cruzeta passagem lateral	Cruzeta passagem direta	cotovel o de 90	Entrada de borda	Entrada Normal	Válvula de Retenção Leve	Válvula de Retenção Pesada	Registro de Gaveta	Registro globo de ângulo	L_eql (65)	L_eql(80)	L_eql(100)
HID.01-BIFURCAÇÃO	1	2			5					1	1	30,30	38,00	50,20
HID.02-BIFURCAÇÃO	1	2			5					1	1	30,30	38,00	50,20
BIFURCAÇÃO-BOMBA	1	1	1		3				2	2		31,96	38,72	51,10
BOMBA-RTI		4			5		1		1	4		37,80	46,10	61,10
Diametro Nominal de 65	1,3	4,3	3,36	0,49	2	1,9	0,9	5,2	8,1	0,4	10			
Diametro Nominal de 80	1,6	5,2	4,02	0,59	2,5	2,2	1,1	6,3	9,7	0,5	13			
Diâmetro Nominal de 100	2,1	6,7	4,9	0,72	3,4	3,2	1,6	8,4	12,9	0,7	17			

Com os comprimentos equivalentes para cada trecho da tubulação, foi então realizado o dimensionamento trecho a trecho, levando em consideração a pressão a jusante de cada trecho subsequente.

Trecho	Vazão			P montante	Perda de carga (tubulação)										elevação		v	P jusante
	lpm	m³/h	m³/s		mca	D (mm)	L real	L virtual	L total	C tubo =	C mangueira =	J unit (m/m)	Perda no esguicho	Mangueira	Perda de carga (m)	m		
HID.01-BIFURCAÇÃO	200,00	12,0	0,003333	0,00	65,000	42,520	30,300	72,820	120,000	140,000	0,0239	0,0359	5,7468	7,527	2,82	1,005	-4,71	
HID.02-BIFURCAÇÃO	200	12,0	0,003333	-4,71	65,000	42,630	30,300	72,930	120,000	140,000	0,0239	0,0359	5,7468	7,529	2,82	1,005	-9,42	
BIFURCAÇÃO-BOMBA	400	24,0	0,006667	-9,42	100,000	3,810	51,100	54,910	120,000	140,000	0,0106	0,0000	0,0000	0,582	0,00	0,849	-10,00	
BOMBA-RTI	400	24,0	0,006667	-10,00	100,000	10,120	61,100	71,220	120,000	140,000	0,0106	0,0000	0,0000	0,755	1,93	0,849	-8,82	

O dimensionamento tomou como base uma pressão nula nos hidrantes e o caminhamento partindo a partir deles até o ponto de dimensionamento da bomba, isso explica as pressões negativas apresentadas.

É possível notar então que a pressão necessária na bomba deve ser a pressão mínima necessária requerida pelo hidrante para o **tipo 3 (40 mca)** somado, em módulo, a pressão a montante do trecho Bifurcação-Bomba.

Com isso, a pressão necessária na bomba é:  $40 - (-10) = 50$  mca

Onde:

- RTI: Reserva Técnica de Incêndio;
- BI: Bomba de Incêndio;
- A: Ponto de bifurcação dos Hidrantes mais desfavoráveis;



- H8: Primeiro Hidrante mais desfavorável;
- H9: Segundo Hidrante mais desfavorável;
- D: Diâmetro da Tubulação;
- L: Comprimento;
- Mang.: Mangueira;
- J unit: Perda de Carga Unitária;
- v: Velocidade da Tubulação.

Agora, a perda de carga e o NPSH da bomba, assim como a potência adotada:

Patm/γ	Pv/γ	Perda de carga (m)	NPSH
10,11	0,238	1,60	11,09
<i>Não pode ser inferior a 5,8 conforme o item B-2.15 da NBR 10897, ou inferior ao informado no catálogo da bomba (a ser apresentado).</i>			

Bomba de Incêndio e RTI			
H <sub>man</sub>	50,00	mca	<b>Reserva Técnica de Incêndio</b> ( x ) elevado <span style="float: right;">Volume: 25 m<sup>3</sup></span>
Vazão	400,00	l/min	
Vazão	24,00	m <sup>3</sup> /h	
Vazão	0,0067	m <sup>3</sup> /s	
Rendimento adotado	50%	-	
Pot	8,89	CV	( ) subterrâneo
Folga	15%	CV	( ) ao nível do solo
Pot com folga	10,22	CV	

A bomba reserva possuirá as mesmas características da bomba principal do sistema.

Bomba principal e reserva	
Modelo =	BPI-22 R 2-1/2
Código	87105270-00
Φ Sucção =	2 1/2
Φ Recalque =	2 1/2
Faixa de Hm (mca) =	40 - 50 m.c.a.
Rendimento =	70%
Faixa de Vazão (m <sup>3</sup> /h) =	27 - 67 m <sup>3</sup> /h







$\Phi$ Rotor (mm) =	162 mm
Pot real (CV) =	12,5

## 6.4 CHUVEIROS AUTOMÁTICOS

### 6.4.1 Quanto ao funcionamento

O bico do chuveiro é rosqueado em uma tubulação de água pressurizada aérea e, se há aumento na temperatura do ambiente, a substância da ampola expande e rompe o lacre, o que libera a água de maneira contínua para controlar o foco de calor em excesso.

O sistema é dividido em dois subgerais, cada qual é controlado por uma válvula de governo e um alarme. Essa válvula ativa o alarme e inicia o funcionamento do sprinkler quando necessário.

O sprinkler utilizado será do tipo pendente, com bulbo de 3 mm, pressão mínima de funcionamento de 7 psi e pressão máxima de 175 psi. A temperatura nominal do bico de sprinkler será de 68°C e o seu tipo será de resposta rápida, com rosca de 15 mm, conforme orienta a ABNT 10897/2020.

Como a edificação se enquadra no risco Ordinário 1, o tempo mínimo do sistema deverá ser de 60 minutos.

O sistema hidráulico para chuveiros foi dimensionado para proporcionar uma pressão estática de serviço mínima de 5mca ou 1,0 Kgf/cm<sup>2</sup> no ponto mais desfavorável e trabalhará através do uso de bombas sendo distribuídas da seguinte forma:

01 Bomba Ligada a Rede Elétrica;

01 Bomba Ligada ao Grupo Gerador;

### 6.4.2 Dimensionamento

A edificação em questão possui uso do subsolo diferente de estacionamento e uma área de com valor maior que 500 m<sup>2</sup>. Neste caso, o **Código de segurança contra Incêndio e Pânico – CSCIP** do Corpo de Bombeiros militares do Estado do Piauí faz as seguintes exigências, de acordo com a Tabela 7:





Edificação	TABELA 7 - CSCIP		
	Exigências adicionais para ocupações em subsolo diferente de estacionamento		
	Área ocupada (m²) nos subsolos	Ocupação do subsolo	Exigências
Delegacia da Polícia Federal	> 500 m²	Outras ocupações	Chuveiros automáticos de resposta rápida, detecção automática e alarme de incêndio, em todo subsolo, duas saídas de emergência em lados opostos e controle de fumaça (ventilação natural e presença de chuveiros em todo o subsolo)

- Tipo de material: Ferro Galvanizado
- Diâmetro da tubulação:  $\varnothing 25\text{mm}$ ,  $\varnothing 32\text{mm}$ ,  $\varnothing 40\text{mm}$ ,  $\varnothing 50\text{mm}$ ,  $\varnothing 60\text{mm}$ ,  $\varnothing 80\text{mm}$   $\varnothing 100\text{mm}$
- Localização do hidrante de recalque: Próximo a guarita da edificação
- Vazão do sistema:  $24,27 \text{ L/s} = 87,37 \text{ m}^3/\text{h}$
- Volumes da RTI (litros): (Vazão ( $\text{m}^3/\text{h}$ ) x Tempo de funcionamento do sistema em horas) =  $87,37 \times 1 \text{ hora} = 87 \text{ m}^3$
- Faixa de temperatura nominal de operação: 79 a 107 °C
- Coloração da ampola: Amarelo
- Temperatura de acionamento: 68 °C
- Tipo: Tipo pendente – DN 15 mm
- Letra de código: QR – Chuveiro de resposta rápida
- Tubulação: Diâmetro variável em ferro galvanizado
- Afastamento vertical do spk ao teto: Em laje com nervuras = 0,26 metros
- Afastamento vertical do spk ao forro: Sprinkler embutido no forro

a) Distribuição dos chuveiros automáticos:

Localização	Quantidade
Subsolo	73

b) Dimensionamento dos sub-ramais e ramais para riscos leve e ordinário:

Risco	Diâmetro nominal do chuveiro (mm)	Fator "K"
Ordinário (Grupo 1)	15	80

Risco	Pressão	Vazão	Tempo mín. de operação
	kPa	L/min	min
Ordinário (Grupo 1)	110	900	60

Risco	Área máxima a ser protegida
-------	-----------------------------





	<b>m<sup>2</sup></b>
Ordinário (Grupo 1)	4800

Ocupação	Risco	Pressão	Vazão	Tempo mín. de operação	Área máxima a ser protegida
		kPa	L/min	min	m <sup>2</sup>
Estacionamento	Ordinário (Grupo 1)	110	900	60	4800

Com relação a definição da quantidade de chuveiros automáticos da área de operação:

Tabela 8 — Áreas de cobertura máxima por chuveiro automático e distância máxima entre chuveiros automáticos (chuveiros automáticos em pé e pendentes de cobertura padrão)

Tipo de teto	Método de cálculo	Área de cobertura m <sup>2</sup>			Distância máxima entre chuveiros automáticos m		
		Leve	Ord.	Extra	Leve	Ord.	Extra
Não combustível obstruído e não obstruído; Combustível não obstruído.	Calculado por Tabela	18,6	12,1	8,4	4,6	3,7	
	Cálculo hidráulico	20,9		9,3/12,1*		3,7/4,6*	
	Cálculo hidráulico			9,3/12,1*		3,7/4,6*	
	Cálculo hidráulico			9,3/12,1*		3,7/4,6*	
Combustível obstruído	Calculado por Tabela	15,6		8,4		3,7	
	Cálculo hidráulico			9,3/12,1*		3,7/4,6*	
Combustível com elementos estruturais distanciados a menos de 0,90 m	Calculado por Tabela	12,1		8,4		3,7	
	Cálculo hidráulico			9,3/12,1*		3,7/4,6*	

Para o projeto em questão, houve a necessidade da utilização de **um ramal** de alimentação do sistema de chuveiros automáticos, com o objetivo de atender a todo o subsolo. Para tal, com a colocação de válvula de governo geral do sistema.

Os dados referentes a essas áreas estão apresentados a seguir e foram determinados dentro dos limites estabelecidos pela Figura 42 da NBR 10897:2020.

Espaçamento entre chuveiros	Espaçamento entre ramais	Distância da parede
(m)	(m)	(m)
4,53	3,45	2,29

ID operação	Área (m <sup>2</sup> )	Densidade (mm/min)	Área de cobertura (m <sup>2</sup> )	Quant. Chuveiros	Q estimada (l/min)
SP1	252,82	5,11	14,05	16	71,77



Após a análise da área de operação a SP1 foi possível constatar os valores de vazão e pressão mínima para o funcionamento, acarretando assim na escolha desses valores para o dimensionamento do conjunto moto-bomba:

ID operação	Q calculado mínimo (m³/h)	H mínimo (mca)
SP1	87,37	6,91

A memória de cálculo para a determinação da vazão e pressão está apresentada a seguir:

### ÁREA DE OPERAÇÃO – SP01

**Bomba (BARRILETE)**

**Conexão analisada:**

4" x 3" - 6CV R180 (Bomba Hidráulica - Incêndio)

Pavimento BARRILETE

Nível geométrico: 19.87 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

**Sprinklers analisados:**

X (cm)	Y (cm)	Ø Rosca (mm)	Ø Chuveiro (mm)	K	Vazão (l/s)	Pressão (m.c.a.)
192,4	- 5287,05	15	12,7	80	1,41	11,44
537,4	- 5287,05	15	12,7	80	1,41	11,46
882,4	- 5287,05	15	12,7	80	1,42	11,61
1227,4	- 5287,05	15	12,7	80	1,44	11,85
192,4	- 5745,05	15	12,7	80	1,38	10,85
537,4	- 5745,05	15	12,7	80	1,38	10,87
882,4	- 5745,05	15	12,7	80	1,39	11,01
192,4	- 6203,05	15	12,7	80	1,33	10,1
537,4	- 6203,05	15	12,7	80	1,33	10,12
882,4	- 6203,05	15	12,7	80	1,34	10,25
1227,4	- 6203,05	15	12,7	80	1,35	10,52
<b>192,4</b>	<b>- 6661,05</b>	<b>15</b>	<b>12,7</b>	<b>80</b>	<b>1,2</b>	<b>8,2</b>
537,4	- 6661,05	15	12,7	80	1,2	8,22
882,4	- 6661,05	15	12,7	80	1,2	8,33
1227,4	- 6661,05	15	12,7	80	1,22	8,55





192,4	- 5071,38	15	12,7	80	1,44	11,97
537,4	- 5070,08	15	12,7	80	1,45	11,99
1227,4	- 5909,35	15	12,7	80	1,39	11,07

Trecho de recalque												
Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Compri- mento (m)	J (m/m)	Perda (m.c.a)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)			
Tubo	Equiv.	Total	Disp.	Jusante								
1-2	24,27	100	3,09	0,87	0	0,87	0,1058	0,09	19,87	-0,87	1,32	1,22
2-3	24,27	100	3,09	1,34	3,8	5,14	0,1058	0,54	20,74	0	1,22	0,68
3-4	24,27	100	3,09	0,77	1,2	1,97	0,1058	0,21	20,74	0	0,68	0,47
4-5	24,27	100	3,09	0,3	3,8	4,1	0,1058	0,43	20,74	0,3	0,77	0,34
5-6	24,27	100	3,09	0,32	10,42	10,74	0,1058	1,14	20,44	0,32	0,66	-0,48
6-7	24,27	100	3,09	0,88	3,8	4,68	0,1058	0,5	20,12	0	-0,48	-0,97
7-8	24,27	100	3,09	0,39	3,8	4,19	0,1058	0,44	20,12	0	-0,97	-1,42
8-9	24,27	100	3,09	0,38	1,2	1,58	0,1058	0,17	20,12	0	-1,42	-1,58
9-10	24,27	100	3,09	0,25	3,8	4,05	0,1058	0,43	20,12	0,25	-1,33	-1,76
10-11	24,27	100	3,09	2,09	3,8	5,89	0,1058	0,62	19,87	0	-1,76	-2,39
11-12	24,27	100	3,09	20,53	3,8	24,33	0,1058	2,57	19,87	20,53	18,14	15,57
12-13	24,27	100	3,09	1,12	3,8	4,92	0,1058	0,52	-0,66	0	15,57	15,05
13-14	24,27	100	3,09	0,96	4	4,96	0,1058	0,53	-0,66	0	15,05	14,52
14-15	24,27	100	3,09	0,92	3,8	4,72	0,1058	0,5	-0,66	0	14,52	14,02
15-16	24,27	100	3,09	3,45	0,7	4,15	0,1058	0,44	-0,66	0	14,02	13,58
16-17	18,87	100	2,4	3,45	0,7	4,15	0,0664	0,28	-0,66	0	13,58	13,31
17-18	13,52	100	1,72	3,45	0,7	4,15	0,0358	0,15	-0,66	0	13,31	13,16
18-19	6,76	100	0,86	3,45	0,7	4,15	0,0099	0,04	-0,66	0	13,16	13,12
19-20	6,76	100	0,86	0,31	3,8	4,11	0,0099	0,04	-0,66	0,31	13,43	13,39
20-21	6,76	75	1,53	6,87	5,5	12,37	0,0402	0,33	-0,97	0	13,39	13,06
21-22	6,76	60	2,39	4,58	1,6	6,18	0,1193	0,61	-0,97	0	13,06	12,45
22-23	6,76	60	2,39	2,42	1,3	3,72	0,1193	0,44	-0,97	0	12,45	12
23-24	5,31	50	2,7	2,16	1,3	3,46	0,1856	0,5	-0,97	0	12	11,5
24-25	3,9	50	1,99	4,58	1,1	5,68	0,1047	0,59	-0,97	0	11,5	10,91
25-26	2,52	40	2,01	4,58	1,1	5,68	0,1387	0,69	-0,97	0	10,91	10,22
26-27	1,2	25	2,44	4,58	0,9	5,48	0,3434	1,6	-0,97	0	10,22	8,62
27-28	1,2	25	2,44	0	1,2	1,2	0,3434	0,41	-0,97	0	8,62	8,21

Trecho de sucção												
Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Compri- mento (m)	J (m/m)	Perda (m.c.a)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)			
Tubo	Equiv.	Total	Disp.	Jusante								
1-2	24,27	100	3,09	0,35	3,2	3,55	0,1058	0,38	21,75	0,35	7,26	6,88
2-3	24,27	100	3,09	0,36	1,2	1,56	0,1058	0,17	21,4	0,36	7,24	7,08





3-4	24,27	100	3,09	1,73	3,8	5,53	0,1058	0,59	21,04	0	7,08	6,49
4-5	24,27	100	3,09	1,44	3,8	5,24	0,1058	0,55	21,04	0	6,49	5,94
5-6	24,27	100	3,09	0,55	3,8	4,35	0,1058	0,46	21,04	0,55	6,49	6,03
6-7	24,27	100	3,09	1,44	3,8	5,24	0,1058	0,55	20,49	0	6,03	5,47
7-8	24,27	100	3,09	0,62	3,8	4,42	0,1058	0,47	20,49	0,62	6,09	5,62
8-9	24,27	100	3,09	0,65	3,8	4,45	0,1058	0,47	19,87	0	5,62	5,15
9-10	24,27	100	3,09	0,8	1,2	2	0,1058	0,21	19,87	0	5,15	4,94
10-11	24,27	100	3,09	0,34	3,8	4,13	0,1058	0,44	19,87	0	4,94	4,5
11-12	24,27	100	3,09	0,33	16	16,33	0,1058	1,73	19,87	0	4,5	2,77
12-13	24,27	100	3,09	0,29	3,8	4,08	0,1058	0,43	19,87	0	2,77	2,34
13-14	24,27	100	3,09	0,29	1,2	1,49	0,1058	0,16	19,87	0	2,34	2,19
14-15	24,27	100	3,09	0	0	0	0,1058	0	19,87	0	2,19	2,19

Altura manométrica (m.c.a.)				Vazão de Projeto (l/s)	npsh disponível (m.c.a.)	Potência teórica (CV)	
Recalque		Sucção					Total
Altura	Perda	Altura	Perda				
20,84	14,82	1,88	6,6	6,91	24,27	5,37	- -

Trecho de recalque					
L equivalente (m)					
Materia l	Grupo	Item	Quant.	Unitári a	Total
BH	4" x 3"	6CV R180	1	0	0
FºGº	Cotovel o 90	4"	10	3,8	38
FºGº	Registro bruto de gaveta industrial	4"	2	1,2	2,4
FºGº	Válvula de retenção vertical c/ FºGº	4"	1	10,42	10,42
Válvula de alarme	4" - 100mm	1	4	4	
FºGº	Te	4"	4	0,7	2,8
FºGº	Te de redução central e lateral	4" x 3" x 3"	1	5,5	5,5
FºGº	Sprinkle r DN15 - K80 - Te redução lateral e central	3"- 2 1/2"	1	1,6	1,6





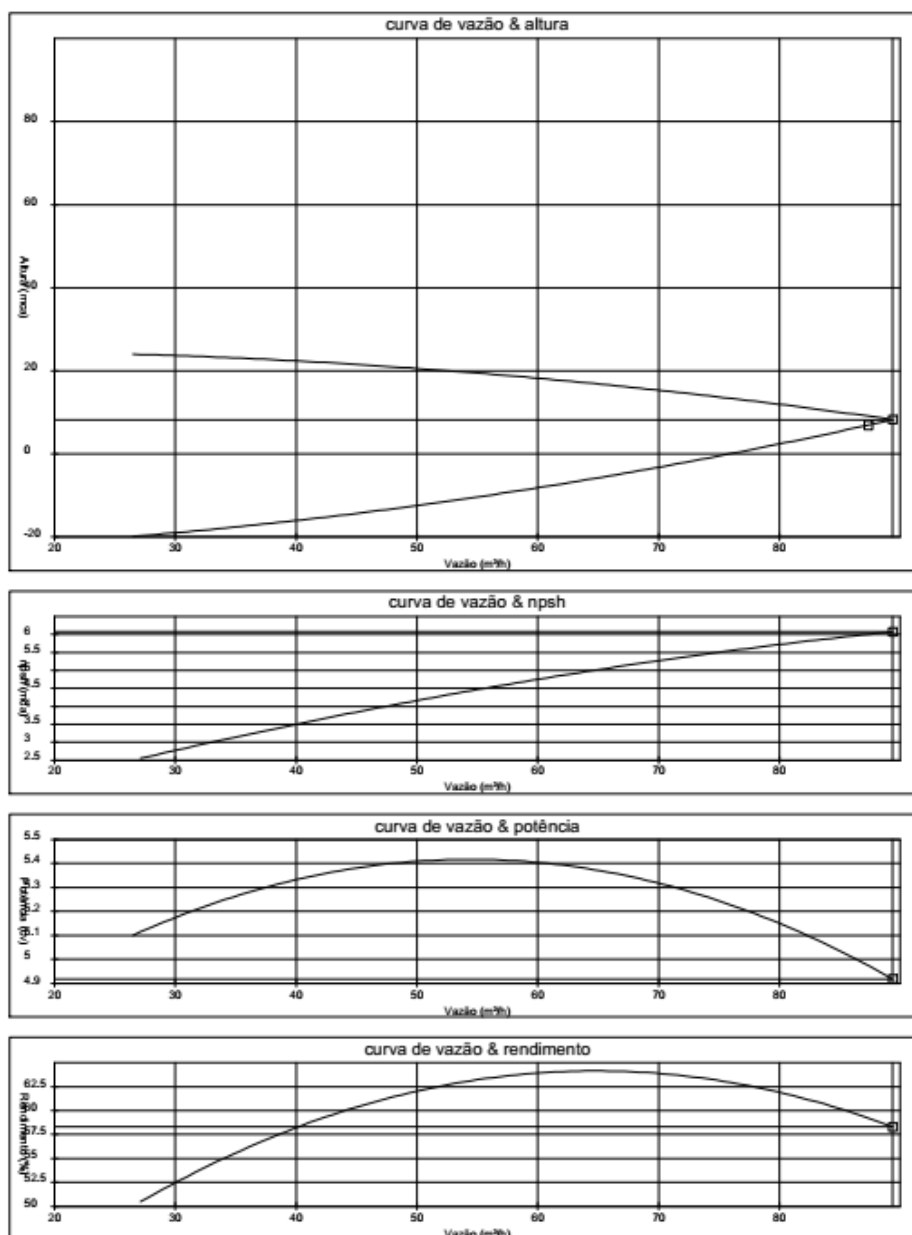
F°G°	Sprinkler DN15 - K80 - Te redução central	2.1/2"	1	1,3	1,3
F°G°	Sprinkler DN15 - K80 - Te redução lateral e central	2.1/2" - 2"	1	1,3	1,3
F°G°	Sprinkler DN15 - K80 - Te redução central	2"	1	1,1	1,1
F°G°	Sprinkler DN15 - K80 - Te redução lateral e central	2" - 1 1/2"	1	1,1	1,1
F°G°	Sprinkler DN15 - K80 - Te redução lateral e central	1.1/2" - 1"	1	0,9	0,9
<b>Trecho de sucção</b>					
<b>L equivalente (m)</b>					
<b>Materia l</b>	<b>Grupo</b>	<b>Item</b>	<b>Quant.</b>	<b>Unitári a</b>	<b>Total</b>
F°G°	Tomada d'água p/ caixa de concreto 150mm	4"	1	3,2	3,2
F°G°	Registro bruto de gaveta industrial	4"	3	1,2	3,6
F°G°	Cotovel o 90	4"	8	3,8	30,4
F°G°	Válvula de retenção horizontal c/ F°G°	4"	1	16	16

**Do cálculo da bomba para sprinklers:**





Curvas características de bomba hidráulica  
THL-18 6CV - 6.00



Especificação da bomba: Bomba principal e reserva

Fabricante: THEBE OU SIMILAR

Alimentação: trifásica

Modelo da bomba: THB-18 ou similar

Potência = 6 cv

Vazão mínima: 87,37 m³/h

Altura manométrica mínima: 6,91 mca





Vazão de funcionamento: 89,37 m<sup>3</sup>/h

Altura manométrica de funcionamento: 8,26 mca

DN Sucção: 4"

DN Recalque: 3"

Rotor: 179 mm

Para uma bomba centrífuga, trifásica, acionamento automático com válvula de fluxo e circuito elétrico independente e o disjuntor facilmente identificável no quadro geral.

## 6.5 SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

O sistema de **iluminação de emergência** e **abandono** do local terá dupla função: fornecer luminosidade e indicar o caminho mais curto para total evacuação das pessoas que estiverem nas dependências do prédio num suposto sinistro.

O **equipamento autônomo** de **iluminação de emergência** acenderá automaticamente, imediatamente após a falta de energia, e desligará após o seu retorno, com uma autonomia mínima de **01 hora** e máxima de **03 horas**. Atuará com um fluxo luminoso de 150 a 200 lumens.

Serão utilizados **blocos autônomos** de fabricação Segurimax, Ref. 25922 ou similar.

### a) Sinalização de abandono:

Projetado mediante a utilização de setas que indicarão o caminho mais curto para uma total evacuação do estabelecimento (ver distribuição de acordo com o projeto de Prevenção e Combate a Incêndio).

As setas deverão ser confeccionadas à parte do projeto (ver detalhes específicos).

### Dados Técnicos:

- Nº de luminárias – bloco autônomo: 178 und.
- Nº de luminárias – balizamento com placa acrílica: 36 und.

## 6.6 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

### a) Tipo de escada:

- EP – Enclausurada Protegida (Prédio principal)
- Não enclausurada – Escada comum (Auditório);



b) Características das saídas de emergência:

- Área do maior pavimento: 1150,72 m<sup>2</sup>;
- Largura da escada: Duas escadas com 1,53 m cada (Prédio principal) e uma escada com 1,52 m (Auditório);
- Largura dos Corredores: 2,31m;
- Altura do espelho dos degraus: 0,18m;
- Largura do piso do degrau: 0,28m;
- Largura x altura da porta da escada: 0,90x2,10m;
- Tempo de resistência ao fogo da escada: 120 min (Escada EP) e 60 min (Escada Não Enclausurada);
- Inclinação das rampas: 8,33%;
- Altura do corrimão: 0,88m;
- Material do corrimão: Tubo de ferro galvanizado;
- Rampas: Corrimão com duas alturas: 0,92m e 0,70m.

c) Distância máxima a percorrer conforme a Tabela 2 do Anexo B da NPT 011:

- 4º, 3º, 2º e 1º Pavimento: 40 metros
- Térreo (descarga): 50 metros
- Subsolo (descarga, com detecção e chuveiros automáticos): 65 metros

## 6.6.1 Dimensionamento

Abaixo estão descritas as populações de cada pavimento separado por edificação, considerando apenas a área computável para a Divisão adotada:

QUADRO DE ÁREAS DA AMPLIAÇÃO DA SRPF-SE				
EDIFICAÇÃO PRINCIPAL	Nível da edificação	Área (m <sup>2</sup> )	Área não computável (m <sup>2</sup> )	Área computável (m <sup>2</sup> )
	Subsolo	1150.72	802.81	347.91
	Térreo	1150.72	714.98	435.74
	1º Pavimento	1150.72	615.33	535.39
	2º Pavimento	1150.72	449.72	701.00
	3º Pavimento	1150.72	456.80	693.92
	4º Pavimento	1150.72	532.78	617.94
AUDITÓRIO	Nível da edificação	Área (m <sup>2</sup> )	Área não computável (m <sup>2</sup> )	Área computável (m <sup>2</sup> )
	Térreo	694.96	406.32	288.64
	1º Pavimento	869.34	380.13	489.21
ACADEMIA	Nível da edificação	Área (m <sup>2</sup> )	Área não computável (m <sup>2</sup> )	Área computável (m <sup>2</sup> )
	Térreo	564.48	248.57	315.91





GUARITA	Nível da edificação	Área (m²)	Área não computável (m²)	Área computável (m²)
	Térreo	107.94	87.91	20.03
ESTANDE DE TIRO	Nível da edificação	Área (m²)	Área não computável (m²)	Área computável (m²)
	Térreo	579.52	471.14	108.38
CANIL	Nível da edificação	Área (m²)	Área não computável (m²)	Área computável (m²)
	Térreo	163.42	137.53	25.89
PRÉDIO TÉCNICO	Nível da edificação	Área (m²)	Área não computável (m²)	Área computável (m²)
	Térreo	506.53	340.82	165.71

*Observação:*

Áreas não computáveis não consideradas – Banheiros, depósitos, escadas, shafts, sala técnica de servidores de computadores e almoxarifado.

POPULAÇÃO			
EDIFICAÇÃO PRINCIPAL	Divisão	Pessoa/m²	População total
	H-4	7	50
	H-4	7	63
	H-4	7	77
	H-4	7	101
	H-4	7	100
	H-4	7	89
AUDITÓRIO	Divisão	Pessoa/m²	População total
	F-5	1	289
	H-4	7	70
ACADEMIA	Divisão	Pessoa/m²	População total
	E-3	1.5	211
GUARITA	Divisão	Pessoa/m²	População total
	D-1	7	3
ESTANDE DE TIRO	Divisão	Pessoa/m²	População total
	H-4	7	16
CANIL	Divisão	Pessoa/m²	População total





	H-1	7	4
<b>PRÉDIO TÉCNICO</b>	<b>Divisão</b>	<b>Pessoa/m²</b>	<b>População total</b>
	F-8	1	166

A seguir serão descritas as larguras mínimas necessárias para acesso/descarga, escada e portas para cada pavimento de suas respectivas edificações:

Edificação	Nível da edificação	Capacidade da Unidade de Passagem (C)			Nº de unidades de passagem - P/C			Largura mínima - N°IUP = N°0,55 (m)		
		Acessos/ descarga	Escadas/ rampas	Portas	Acessos/ descarga	Escadas/ rampas	Portas	Acessos/ oslde	Escada s/rampa	Portas
<b>EDIFICAÇÃO PRINCIPAL</b>	Subsolo	60	45	100	1,00	2,00	1,00	1,20	1,20	0,80
	Térreo	60	45	100	2,00	2,00	1,00	1,20	1,20	0,80
	1º Pavimento	60	45	100	2,00	2,00	1,00	1,20	1,20	0,80
	2º Pavimento	60	45	100	2,00	3,00	2,00	1,20	1,65	1,00
	3º Pavimento	60	45	100	2,00	3,00	1,00	1,20	1,65	0,80
	4º Pavimento	60	45	100	2,00	2,00	1,00	1,20	1,20	0,80
<b>Edificação</b>	<b>0</b>	<b>Acessos/ descarga</b>	<b>Escadas/ rampas</b>	<b>Portas</b>	<b>Acessos/ descarga</b>	<b>Escadas/ rampas</b>	<b>Portas</b>	<b>Acessos/ oslde</b>	<b>Escada s/rampa</b>	<b>Portas</b>
<b>AUDITÓRIO</b>	Térreo	100	75	100	3,00	4,00	3,00	1,65	2,20	1,50
	1º Pavimento	60	45	100	2,00	2,00	1,00	1,20	1,20	0,80
<b>Edificação</b>	<b>Nível da edificação</b>	<b>Acessos/ descarga</b>	<b>Escadas/ rampas</b>	<b>Portas</b>	<b>Acessos/ descarga</b>	<b>Escadas/ rampas</b>	<b>Portas</b>	<b>Acessos/ oslde</b>	<b>Escada s/rampa</b>	<b>Portas</b>
<b>ACADEMIA</b>	Térreo	100	75	100	3,00	3,00	3,00	1,65	1,65	1,50
<b>Edificação</b>	<b>Subsolo</b>	<b>Acessos/ descarga</b>	<b>Escadas/ rampas</b>	<b>Portas</b>	<b>Acessos/ descarga</b>	<b>Escadas/ rampas</b>	<b>Portas</b>	<b>Acessos/ oslde</b>	<b>Escada s/rampa</b>	<b>Portas</b>
<b>GUARITA</b>	Térreo	100	75	100	1,00	1,00	1,00	1,20	1,20	0,80
<b>Edificação</b>	<b>Nível da edificação</b>	<b>Acessos/ descarga</b>	<b>Escadas/ rampas</b>	<b>Portas</b>	<b>Acessos/ descarga</b>	<b>Escadas/ rampas</b>	<b>Portas</b>	<b>Acessos/ oslde</b>	<b>Escada s/rampa</b>	<b>Portas</b>
<b>ESTANDE DE</b>	Térreo	60	45	100	1,00	1,00	1,00	1,20	1,20	0,80
<b>Edificação</b>	<b>Nível da edificação</b>	<b>Acessos/ descarga</b>	<b>Escadas/ rampas</b>	<b>Portas</b>	<b>Acessos/ descarga</b>	<b>Escadas/ rampas</b>	<b>Portas</b>	<b>Acessos/ oslde</b>	<b>Escada s/rampa</b>	<b>Portas</b>
<b>CANIL</b>	Térreo	60	45	100	1,00	1,00	1,00	1,20	1,20	0,80
<b>Edificação</b>	<b>Subsolo</b>	<b>Acessos/ descarga</b>	<b>Escadas/ rampas</b>	<b>Portas</b>	<b>Acessos/ descarga</b>	<b>Escadas/ rampas</b>	<b>Portas</b>	<b>Acessos/ oslde</b>	<b>Escada s/rampa</b>	<b>Portas</b>
<b>PRÉDIO</b>	Térreo	100	75	100	2,00	3,00	2,00	1,20	1,65	1,00

Para o dimensionamento das larguras das saídas de emergência, e assim verificar se as mesmas atendem as larguras mínimas, foi adotada a soma das saídas de emergência de cada edificação conforme a população calculada, de acordo com o item 5.4.1.2.1 da IT 11/2019 - CBMPI que diz:

*“No cálculo da largura das saídas deve ser atendida a metragem total calculada na somatória das larguras, quando houver mais de uma saída, aceitando-se somente o que for múltiplo de 0,55 (1 UP).”*

Quanto as escadas/rampas presentes foram utilizadas o pavimento de maior população para dimensiona-las, conforme tabela abaixo:



Dimensionamento - Escadas e rampas - Prédio principal			
Pav. Mais populoso	População do pav.	Largura necessária	Soma das larguras de escadas/rampas existentes no pavimento
2º Pavimento	101	1.65	3.06
<i>Obs: para a soma das larguras existentes foram consideradas as larguras das escadas 01 e 02 presentes no prédio principal</i>			

Edificação	Larguras existentes - Portas	
	Saídas de emergência	Largura (m)
<b>EDIFICAÇÃO PRINCIPAL</b>	1	3
<b>Total</b>		<b>3</b>
<b>AUDITÓRIO</b>	1	1.6
	2	2
<b>Total</b>		<b>3.6</b>
<b>ACADEMIA</b>	1	2.36
<b>Total</b>		<b>2.36</b>
<b>GUARITA</b>	1	0.8
<b>Total</b>		<b>0.8</b>
<b>ESTANDE DE TIRO</b>	1	2
<b>Total</b>		<b>2</b>
<b>CANIL</b>	1	1.5
<b>Total</b>		<b>1.5</b>
<b>PRÉDIO TÉCNICO</b>	1	1.6
<b>Total</b>		<b>1.6</b>


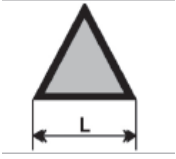


O piso das escadas e rampas deverão ser antiderrapantes com, no mínimo 0,5 de coeficiente de atrito dinâmico, conforme norma brasileira ou internacionalmente reconhecida, e permanecer antiderrapante com o uso;

As rampas e escadas devem ser dotadas de guarda-corpo e corrimão em ambos os lados, quando este não possuir fechamento em alvenaria, caso possua, deverá ser utilizado corrimão duplo;

Os corrimãos resistirão a carga de 900N em qualquer direção e em ambos os sentidos.

## 6.7 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Código	Símbolo	Significado	Quantidade	Dimensões
P1		Proibido fumar	1	
P2		Proibido produzir chama	1	
P4		Alerta de Não Use Elevador	15	
A2		Risco de incêndio	1	
A3		Risco de explosão	1	
A5		Risco de choque elétrico	7	
E1		Alarme Sonoro	50	



E2		Comando de Alarme	50	
E3		Bomba de Incêndio	4	
E5		Extintor de Incêndio	96	
E7		Abrigo de Mangueira de Incêndio	19	
E8		Hidrante de Incêndio	19	
E10		Válvula de controle Sistema de Chuveiros Sprinklers	1	
S2		Sentido Saída Direita e Esquerda	60	 ou 
S3		Sentido Saída Acima Porta	29	
S8		Escada de Emergência	5	



S9			6	
S12		Porta de Saída	12	
S13			1	
S17		Número de Pavimento	10	
S18		Instrução de Abertura de porta Corta-fogo	26	

## 6.8 SISTEMA DE PROTEÇÃO HUMANA - BRIGADA DE INCÊNDIO

### 6.8.1 Quanto ao funcionamento

Deverá ser formada entre seus funcionários uma Brigada de Incêndio (B.I.), que deverá ser treinada e preparada para atuar com rapidez e eficiência pelo Corpo de Bombeiros, para agir em caso de algum princípio de incêndio.

### 6.8.2 Quanto aos deveres básicos da brigada de incêndio

- Fazer cumprir as normas de prevenção;
- Dar o primeiro ataque a princípio de incêndio;
- Facilitar as operações de combate a incêndio executado pelo Corpo de Bombeiros;
- Em casos mais simples efetuar salvamentos

### 6.8.3 Dimensionamento

População fixa estimada no horizonte de projeto = 250 funcionários

Conforme o Anexo A da IT 17/2019 – CBMPI, para a divisão H-4, nota 5:

*“Quando a população fixa for maior que 10 pessoas, será acrescido mais um brigadista para cada grupo de até 20 pessoas para risco baixo, mais um brigadista para cada grupo de até 15 pessoas para risco médio e mais um brigadista para cada grupo de até 10 pessoas para risco alto[...].”*

Sendo assim, tem-se para risco médio:





- População fixa até 10 pessoas: 4
- População fixa acima de 10 pessoas:  $250 - 10 = 240$  pessoas =  $240/15 = 16$  brigadistas
- Número de brigadistas: 4 (população fixa até 10 pessoas) + 16 (população fixa acima de 10 pessoas) = 20 brigadistas
- Nível do Treinamento e Instalação = Básico

## 6.9 SISTEMA INSTALAÇÕES ESPECIAIS

O empreendimento possuirá instalações especiais tais como **subestação, Central de GLP e grupo gerador**, estes locais receberão proteção adequada conforme área específica de cada uma delas, conforme detalhada em projeto.

“Os locais deverão estar sinalizados com placas identificadas com os dizeres”. “**PERIGO – PROIBIDO CHAMAS DE CIGARROS, FÓSFOROS OU QUALQUER FONTE DE CALOR OU DE IGNIÇÃO**” e “**PERIGO ALTA TENSÃO**”.

## 6.10 SISTEMA DE SPDA – PARA-RAIOS

Foram previstas as instalações de para-raios tipo Franklin e gaiola de Faraday. O sistema Franklin é composto de captor tipo Franklin, montado em tubo isolado, sustentado através de estais, descida em cabo de cobre nu fixados por presilhas na alvenaria.

Todas as descidas serão naturais (SPDA Estrutural) interligadas ao nível da baldrame com rebar, formando um anel de equipotencialização, conforme Projeto de Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas.

## 6.11 RESISTÊNCIA AO FOGO DE ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

Todas edificações tem estrutura de **pilares e vigas de concreto armado**, sendo guarita, canil, academia e estande de tiro isentas segundo Anexo A da IT 008. Entretanto o Prédio Principal, Auditório e Prédio técnico com divisão predominante H-4 e Classe S<sub>1</sub> e Classe P<sub>2</sub> segundo o anexo citado é necessário um TRRF de **60 minutos**.

A Metodologia empregada para a determinação da TRRF (Tempo Requerido de Resistência ao Fogo) é o atendimento a tabelas elaboradas a partir de resultados obtidos em ensaios de resistência ao fogo (Anexo B da IT 008). São fechamentos serão em alvenaria de meia ou uma vez de tijolo cerâmico pré-cozido com revestimento em massa única.

As escadas do tipo Enclausurada Protegida deverão possuir TRRF 120 minutos.





## 6.12 ACESSO DE VIATURAS

- Altura do pórtico de entrada: 4,50 metros;
- Largura do portão de acesso: 4,00 metros;
- Largura das vias internas: 7,00 metros;
- Comprimento da via interna: 438 metros;

Observações importantes:

- A edificação possui condições mínimas para o acesso de viaturas de bombeiros nas edificações e áreas de risco, visando o emprego operacional do Corpo de Bombeiros do Piauí;
- As vias devem suportar viaturas com peso de 25.000 Kgf.

## 6.13 CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO

Fachada (Acabamento/ Revestimento)  <i>Classe I a II-B</i>		FINALIDADE DO MATERIAL		
		Piso (acabamento e revestimento)	Parede e divisória (Acabamento e revestimento)	Teto e forro (Acabamento e revestimento)
GRUPO/ DIVISÃO	H-4	Classe I, II-A, III-A, ou IV-A	Classe I, II-A, ou III-A <sup>9</sup>	Classe I e II-A

## 6.14 GLP – CENTRAL E INSTALAÇÕES

### a) Capacidade:

Central com 1 x P-45 para fornecimento principal mais 1 x P-45 reserva (capacidade volumétrica total 0,216 m<sup>3</sup>).

### b) Distância a outra instalação:

Não existe nas proximidades nenhum ponto de ignição, inclusive estacionamento e passeios, a menos de 3,0 m da central de gás, nem ralos a menos de 1,5 m da central de GLP.

### c) Localização/Condições:

Encontra-se na área externa, fora da projeção da edificação alimentada por ela, em local





aberto, ventilado com área de 1,28 m<sup>2</sup>. A central, com capacidade total de 90 kg, encontra-se encostada na casa de lixo, possuindo abertura frontal inteiramente ventilada com vão de 1,60 m e área livre de 3,52 m<sup>2</sup>, maior que a área da projeção da central. Será executada com piso, e cobertura em concreto armado, com altura interna de 2,20 m, e paredes laterais edificadas em alvenaria com blocos de concreto.

d) Tubulação:

Ferro galvanizado (75 mm) com terminal metálico para ventilação dos quadros internos da edificação principal e prédio anexo, onde serão instalados reguladores de pressão de 2º estágio e válvulas de bloqueio protegidas de danos físicos. Cobre classe A (22 mm) partindo da central até a derivação para as edificações e seguem com tubulação de cobre classe A (15 mm) para os quadros ventilados da edificação principal e auditório, ambos com processo de soldagem em sua montagem, seguindo até os pontos de utilização dos laboratórios localizados no pavimento subsolo da edificação principal e pavimento 1 em ambas as edificações, providos de válvulas de fechamento manual.

e) Quadros de reguladores de 2º estágio:

São dotados de tubulação específica para ventilação (escape de gás) com saída no pavimento de descarga (térreo) e entrada de ar na cobertura da edificação, com o diâmetro de 75 mm. O bocal de ligação da tubulação está situado junto ao fechamento da parte inferior de cada quadro formando um ângulo fechado de 45 graus. No interior dos quadros, estão localizados o regulador de pressão de 2º estágio instalado com de válvula de bloquei no ramal de alimentação e imediatamente depois, quando há mais de uma derivação no mesmo pavimento.

f) Abastecimento:

Para o abastecimento a granel de GLP, deverão ser observadas as seguintes condições gerais de segurança:

- Recomenda-se que recipientes de capacidades volumétricas iguais ou inferiores a 0,25 m<sup>3</sup> possuam sistemas adicionais automáticos ou semiautomáticos que evitem o sobre enchimento dos recipientes.
- Durante a operação de abastecimento, o veículo abastecedor deve ser posicionado de forma a permitir sua rápida evacuação do local, em caso de risco como estacionamento





o, durante a operação, a área deverá estar sinalizada e isolada.

- Durante o abastecimento a mangueira não deve passar pelo interior de habitações, em locais sujeitos ao tráfego de veículos ou nas proximidades de fontes de calor ou de ignição.

#### **Observações importantes:**

1. O tipo de gás adotado para fornecimento e abastecimento do empreendimento foi o gás GLP;
2. Quando o cruzamento de tubulações de gás e condutores elétricos for inevitável, deve-se colocar entre elas um material isolante elétrico.
3. É proibida a utilização de tubulações de gás como aterramento elétrico.
4. Na travessia de elementos estruturais, deve ser utilizado um tubo-luva.
5. Em locais que possam ocorrer choques mecânicos, as tubulações, quando aparentes, devem ser protegidas.
6. As tubulações instaladas devem ser estanques e desobstruídas.
7. A tubulação não pode fazer parte de elemento estrutural.
8. A tubulação da rede interna não pode passar no interior de:
  - Dutos de lixo, ar condicionado e águas pluviais;
  - Reservatório de água;
  - Dutos para incineradores de lixo;
  - Poços e elevadores;
  - Compartimentos de equipamentos elétricos;
  - Compartimentos destinados a dormitórios, exceto quando destinada à conexão de equipamento hermeticamente isolado;
  - Poços de ventilação capazes de confinar o gás proveniente de eventual vazamento.

## **6.15 COMPARTIMENTAÇÃO VERTICAL**

Compartimentação vertical na envoltória do edifício (fachadas)

Quando a separação for provida por meio de vigas e/ou parapeitos, estes devem apresentar altura mínima de





1,20m separando aberturas de pavimentos consecutivos.

Nas edificações exclusivamente residenciais, as sacadas e terraços utilizados na composição da compartimentação vertical, podem ser fechadas com vidros de segurança, desde que sejam constituídos por materiais de acabamento e de revestimento incombustíveis (piso, parede e teto).

Os caixilhos e os componentes transparentes ou translúcidos das janelas devem ser compostos por materiais incombustíveis, exceção feita aos vidros laminados. A incombustibilidade desses materiais deve ser determinada em ensaios utilizando-se o método ISO 1182/2010.

Todas as unidades envidraçadas devem atender aos critérios de segurança previstos na NBR 7199/89.

Os revestimentos das fachadas das edificações devem atender ao contido na IT 10 – Controle de material de acabamento e de revestimento.

Se a própria fachada não for constituída de vidros corta-fogo, devem ser previstos atrás destas fachadas, elementos corta-fogo de separação, ou seja, instalados parapeitos, vigas ou prolongamentos dos entrepisos, de acordo com o inciso 6.2.1.1 desta IT;

a) Escadas:

A edificação deve possuir escada enclausurada protegida conforme abaixo:

- Paredes resistentes a 120 minutos de fogo;
- Porta de acesso tipo corta fogo com resistência de 90 minutos de fogo;
- Janelas em todos os pavimentos abrindo para o exterior;
- Janela com área mínima de 0,80m<sup>2</sup>, a 20cm abaixo do teto;
- Ventilação permanente inferior, com área de 1,20m<sup>2</sup>, atendendo aos 0.80m de largura mínima;
- Janelas construídas em perfis metálicos reforçados.

b) Escadas:

- As portas de andares dos elevadores devem ser classificadas como para-chamas, com resistência ao fogo de 30 minutos.
- Prumadas das instalações de serviço
- Quaisquer aberturas existentes nos entrepisos destinadas à passagem de instalação elétrica, hidrossanitários, telefônicas e outras, que permitam a comunicação direta entre os pavimentos de um edifício, devem ser seladas de forma a promover a vedação total corta-fogo atendendo às seguintes condições:



- Devem ser ensaiadas para a caracterização da resistência ao fogo seguindo-se os procedimentos da NBR 6479/92;
- Os tubos plásticos com diâmetro interno superior a 40 mm devem receber proteção especial representada por selagem capaz de fechar o buraco deixado pelo tubo ao ser consumido pelo fogo abaixo do entrepiso;
- A destruição da instalação do lado afetado pelo fogo não deve promover a destruição da selagem;
- Tais selos podem ser substituídos por paredes de compartimentação cegas posicionadas entre piso e teto.
- Aberturas de passagem de dutos de ventilação, ar-condicionado e exaustão
- Os dutos de ventilação, ar-condicionado ou exaustão que atravessarem os entrepisos, devem possuir adequada selagem corta-fogo da abertura em torno do duto. Além disso, devem ser dotados de proteção em toda a extensão (de ambos os lados das paredes), garantindo resistência ao fogo igual a das paredes.



## 6.16 NOTAS GERAIS

As escadas possuirão, em todos os degraus, fitas ou acabamentos antiderrapantes, de acordo com as **Normas do Corpo de Bombeiros do Estado do Piauí**.

A canalização exposta deverá ser pintada na **cor vermelha**, conforme padrão internacional de sistema de sinalização.





## 7 RELAÇÃO DE MATERIAIS

Lista de materiais anexadas ao projeto executivo.

*Danielle Mindêlo de Souza Santos*

DANIELLE MINDÊLO DE SOUZA SANTOS

Arquiteta e Urbanista

Registro nº A1110136 CAU-PB

CNPJ: 14.977.470/0001-14  
Mindêlo Construções e Incorporações LTDA - EPP  
Rua Adolpho Ferreira Soares Filho, 169  
Jardim Cidade Universitária - CEP: 58052-170  
João Pessoa - PB

CONSTRUTORA

MINDÊLO

