

**PROJETOS EXECUTIVOS PARA CONSTRUÇÃO DE PRÉDIO
ADMINISTRATIVO ANEXO A SEDE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE
PARANAGUÁ**

Contratante: Município de Paranaguá-PR
Unidade de Gerenciamento do Programa – UGP

MEMORIAL DESCRITIVO

Projeto Preventivo Contra Incêndio e Pânico

FEVEREIRO/2017



SUMÁRIO

1 MEMORIAL.....	6
2 EDIFICAÇÃO.....	6
3 CARACTERIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES	7
3.1 Classificação da edificação.....	7
3.2 Tipologia da Edificação.....	8
3.3 Risco.....	9
3.4 Exigências	10
4 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA.....	12
4.1 Cálculo da população	12
4.2 Definições mínimas.....	13
4.2.1 Larguras.....	13
4.2.2 Aberturas	13
4.2.3 Acessos	14
4.2.3 Portas de saída de emergência	16
4.2.4 Escadas	17
4.2.5 Dimensionamento de degraus e patamares	18
4.2.6 Caixas das escadas.....	19
4.2.7 Guardas e corrimãos	20
4.2.8 Exigências estruturais.....	22
5 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA E ABANDONO DE LOCAL	23
5.1 Descrição do Sistema	23
6 SISTEMA DE PROTEÇÃO POR EXTINTORES DE INCÊNDIO	23
7 SISTEMA HIDRÁULICO PREVENTIVO	24
7.1 Classificação quanto ao risco de incêndio	24
7.2 Características do sistema.....	25

7.3 Dimensionamento do Sistema	26
7.3.1 Hidrante	26
7.3.2 Requisitos Gerais.....	26
7.3.3 Distribuição dos hidrantes e ou mangotinhos	27
7.3.4 Cálculo do hidrante mais desfavorável	28
7.3.5 Componentes das instalações.....	34
7.3.6 Hidrante de recalque.....	36
7.3.7 Canalizações	37
7.3.9 Esguicho	39
7.3.10 Reservatórios.....	39
8 CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO	40
9 BRIGADA DE INCÊNDIO	41
10 SELOS CORTA-FOGO.....	45
11 DETECTORES DE FUMAÇA E ALARME DE INCENDIO.....	45
12 CONJUNTO DE BOMBAS.....	46



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Medida de largura em corredores e passagens.....	13
Figura 2 – Abertura das portas no sentido do trânsito de saída.	14
Figura 3 – Segmentação da escada no piso de descarga.....	18
Figura 4 – Altura e largura dos degraus	19
Figura 6 – Dimensões de guardas e corrimãos	21
Figura 7 – Pormenores de corrimãos	21
Figura 8 – Pormenores construtivos da instalação de guardas e as cargas a que elas devem resistir	22
Figura 9 – Dispositivo de recalque no passeio público.	37

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação da edificação quanto à altura.	7
Quadro 2 - Classificação das edificações e áreas de risco quanto a ocupação.	7
Quadro 3 - Classificação das edificações e áreas de risco quanto a ocupação.	8
Quadro 4 – Carga de Incêndio e Edificações.	8
Quadro 5 – Carga de Incêndio e Edificações	9
Quadro 6 – Classe do risco em relação a Carga de Incêndio.....	10
Quadro 7 – Exigências para a Edificação definida como Grupo D.	10
Quadro 8 - Exigências para a Edificação definida como Grupo G-1.....	11
Quadro 10 – Exigências para Edificações do grupo “D” e “G-1”.....	12
Quadro 11 – Distância máxima a ser percorrida.....	15
Quadro 12 – Tipo de escada de emergência por ocupação	16
Quadro 13 – Distância máxima de caminamento	23
Quadro 14 – Aplicabilidade dos tipos de sistema em função da ocupação/uso	24
Quadro 15 – Características do sistema de hidrante.....	25
Quadro 16 – Componentes para cada hidrante ou mangotinho	25
Quadro 17 – Volume mínimo da reserva de incêndio.....	39
Quadro 19 – Composição mínima da brigada de incêndio por pavimento.....	43
Quadro 20 – Módulo e carga horária mínima por nível do treinamento.....	44

1 MEMORIAL

O seguinte memorial foi concebido visando a caracterização do edifício, visando parâmetros de prevenção de Incêndio estabelecidos pelo Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná.

2 EDIFICAÇÃO

- A edificação será para uso comercial e possui 4 pavimentos, sendo estes:
 - Pavimento de Garagem e Segurança, este possui acesso exclusivo para funcionários, com seu piso situado na **cota -1.95** e seu teto na cota **1.20**, **não sendo considerado pavimento de subsolo** conforme CSCIP.
 - Pavimento térreo, possui a finalidade para atendimento ao público;
 - Primeiro pavimento, tem uso exclusivo para funcionários;
 - Segundo pavimento, tem uso exclusivo para funcionários.
- A **altura da edificação** está entre as cotas, -1.95 e 9.60, totalizando **11,55 m**.
- Conforme NPT 11, a população será distribuída da seguinte forma:
 - Pavimento Garagem e Segurança:
 - Sala de segurança: $118,44 / 7 = 17$ pessoas
 - Garagem: 16 vagas = 1 pessoa
 - Total do pavimento 18 pessoas;
 - Pavimento Térreo:
 - Pavimento: $419,90 / 7 = 60$ pessoas;
 - Primeiro Pavimento:
 - Pavimento: $390,05 / 7 = 56$ pessoas;
 - Segundo Pavimento
 - Pavimento: $390,05 / 7 = 56$ pessoas;
 - **População total da edificação**
 - **Total: $18 + 60 + 56 + 56 = 190$ pessoas.**

A edificação, portanto, pode ser classificada quanto a sua altura pela CSCIP/2015, conforme quadro abaixo:

Quadro 1 – Classificação da edificação quanto à altura.

Tipo	Denominação	Altura
I	Edificação Térrea	Um pavimento
II	Edificação Baixa	$H \leq 6,00$ m
III	Edificação de Baixa-Média Altura	$6,00 \text{ m} < H \leq 12,00$ m
IV	Edificação de Média Altura	$12,00 \text{ m} < H \leq 23,00$ m
V	Edificação Mediamente Alta	$23,00 \text{ m} < H \leq 30,00$ m
VI	Edificação Alta	Acima de 30,00 m

Fonte – CSCIP, pag. 18. 2015.

3 CARACTERIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES

3.1 Classificação da edificação

A partir da descrição da edificação como escritório administrativo de uma repartição pública, este edifício é classificado como D-1, já as **garagens com uso exclusivo para funcionários**, é classificado como G-1.

Quadro 2 - Classificação das edificações e áreas de risco quanto a ocupação.

D	Serviço profissional	D-1	Local para prestação de serviço profissional ou condução de negócios	Escritórios administrativos ou técnicos, instituições financeiras (que não estejam incluídas em D-2), repartições públicas, cabeleireiros, centros profissionais e assemelhados
		D-2	Agência bancária	Agências bancárias e assemelhados
		D-3	Serviço de reparação (exceto os classificados em G-4)	Lavanderias, assistência técnica, reparação e manutenção de aparelhos eletrodomésticos, chaveiros, pintura de letreiros e outros
		D-4	Laboratório	Laboratórios de análises clínicas sem internação, laboratórios químicos, fotográficos e assemelhados

Fonte – CSCIP – pag.14. 2015.

Quadro 3 - Classificação das edificações e áreas de risco quanto a ocupação.

G	Serviço automotivo e assemelhados	G-1	Garagem sem acesso de público e sem abastecimento	Garagens automáticas, garagens com manobristas
		G-2	Garagem com acesso de público e sem abastecimento	Garagens coletivas sem automação, em geral, sem abastecimento (exceto veículos de carga e coletivos)
		G-3	Local dotado de abastecimento de combustível	Postos de abastecimento e serviço, garagens (exceto veículos de carga e coletivos)
		G-4	Serviço de conservação, manutenção e reparos	Oficinas de conserto de veículos, borracharia (sem recauchutagem). Oficinas e garagens de veículos de carga e coletivos, máquinas agrícolas e rodoviárias, retificadoras de motores
		G-5	Hangares	Abrigos para aeronaves com ou sem abastecimento

Fonte - CSCIP – pág.14. 2015.

3.2 Tipologia da Edificação

Conforme o Anexo A da NPT 14/2014 segue as classificações na edificação de acordo com a ocupação da edificação.

Quadro 4 – Carga de Incêndio e Edificações.

Serviços profissionais, pessoais e técnicos	Agências bancárias	D-2	300
	Agências de correios	D-1	400
	Centrais telefônicas	D-1	200
	Cabeleireiros	D-1	200
	Copiadora	D-1	400
	Encademadoras	D-1	1000
	Escritórios	D-1	700
	Estúdios de rádio ou de televisão ou de fotografia	D-1	300
	Laboratórios químicos	D-4	500
	Laboratórios (outros)	D-4	300
	Lavanderias	D-3	300
	Oficinas hidráulicas ou mecânicas	D-3	600
	Oficinas elétricas	D-3	200
	Pinturas	D-3	500
	Processamentos de dados	D-1	400

Fonte – NPT 14, pag.04. 2014.

Quadro 5 – Carga de Incêndio e Edificações

Serviços automotivos e assemelhados	Estacionamentos	G-1/G-2	200
	Oficinas de conserto de veículos e manutenção	G-4	300
	Postos de abastecimentos (tanque enterrado)	G-3	300
	Hangares	G -5	200

Fonte – NPT 14, pag.04. 2014.

3.3 Risco

Utilizando a Tabela de Carga de Incêndio Específica por Ocupação do Anexo A da **NPT 14** – Carga de incêndio nas Edificações e Áreas de Risco e o Quadro 1 apresentado acima, foi possível constatar que a edificação possui risco moderado nos pavimentos relacionados a escritório e risco leve no pavimento que abriga as garagens.

Pavimentos tipo:

Descrição: Escritório

Divisão: D1

Classe do Material: Resistente ao fogo

Carga de Incêndio: 700MJ/m²

Risco: Moderado

Garagem comum:

Descrição: Estacionamento

Divisão: G1-G2

Classe do Material: Incombustível

Carga de Incêndio: 200MJ/m²

Risco: Leve

A partir destas classificações é possível determinar a classe da edificação e as áreas de risco em relação a carga de incêndio conforme a CSCIP/2015.

Quadro 6 – Classe do risco em relação a Carga de Incêndio.

Risco	Carga de incêndio MJ/m ²
Leve	até 300MJ/m ²
Moderado	Entre 300 e 1.200MJ/m ²
Elevado	Acima de 1.200MJ/m ²

Fonte – CSCIP, pág.18. 2015.

3.4 Exigências

Segue as exigências estabelecidas pela CSCIP/2015 para o grupo D.

Quadro 7 – Exigências para a Edificação definida como Grupo D.

Grupo de Ocupação e Uso	GRUPO D – SERVIÇOS PROFISSIONAIS					
Divisão	D-1, D-2, D-3 e D-4					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal (áreas)	X ¹	X ¹	X ¹	X ²	X ²	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	X ^{6,7}	X ³	X ⁸
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X ⁵
Plano de Emergência	-	-	-	-	-	X ⁴
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	-	-	-	-	-	X
Alarme de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X
Hidrante e Mangotinhos	X	X	X	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	-	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X ⁴

Fonte – CSCIP, pág. 26. 2015.

Segue as exigências estabelecidas pela CSCIP/2015 para o grupo G (G-1 e G-2).

Quadro 8 - Exigências para a Edificação definida como Grupo G-1.

Grupo de Ocupação e Uso	GRUPO G – SERVIÇOS AUTOMOTIVOS E ASSEMBLHADOS					
Divisão	G-1 e G-2					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	X ⁴	X ⁴	X ⁴
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X ²
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	-	-	-	-	-	X
Alarme de Incêndio	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X
Hidrante e Mangotinhos	X	X	X	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	X	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X ³

Fonte – CSCIP, pág. 37. 2015.

4 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

4.1 Cálculo da população

A população de cada pavimento da edificação é calculada pelos coeficientes da tabela abaixo, considerando a classificação de ocupação da edificação definida nos quadros 2 e 3.

Quadro 9 – Exigências para Edificações do grupo “D” e “G-1”.

Ocupação		População ^(A)	Capacidade da U. de passagem		
Grupo	Divisão		Acessos e descargas	Escadas e rampas	Portas
A	A-1, A-2	Duas pessoas por dormitório ^(C)	60	45	100
	A-3	Duas pessoas por dormitório e uma pessoa por 4,0 m ² de área de alojamento ^(D)			
B		Uma pessoa por 15,0 m ² de área ^{(E) (G)}			
C		Uma pessoa por 5,0 m ² de área ^{(E) (G)}	100	75	100
D		Uma pessoa por 7,0 m ² de área			
E	E-1 a E-4	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula ^(F)	100	75	100
	E-5, E-6	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula ^(F)	30	22	30
F	F-1, F-10	Uma pessoa por 3,0 m ² de área	100	75	100
	F-2, F-5 e F-8	Uma pessoa por 1,0 m ² de área ^{(E) (G) (N)}			
	F-3, F-6, F-7, F-9 e F-11	Duas pessoas por 1,0 m ² de área ^{(G) (K)} (1:0,5 m ²)			
	F-4	Uma pessoa por 3,0 m ² de área			
G	G-1, G-2, G-3	Uma pessoa por 40 vagas de veículo	100	60	100
	G-4, G-5	Uma pessoa por 20,0 m ² de área			

Fonte – NPT 011, pág. 31. 2014.

- Conforme NPT 11, a população será distribuída da seguinte forma:
 - Pavimento Garagem e Segurança:
 - Sala de segurança: $118,44 / 7 = 17$ pessoas
 - Garagem: 16 vagas = 1 pessoa
 - Total do pavimento 18 pessoas;
 - Pavimento Térreo:
 - Pavimento: $419,90 / 7 = 60$ pessoas;
 - Primeiro Pavimento:
 - Pavimento: $390,05 / 7 = 56$ pessoas;
 - Segundo Pavimento
 - Pavimento: $390,05 / 7 = 56$ pessoas;

- **População total da edificação**

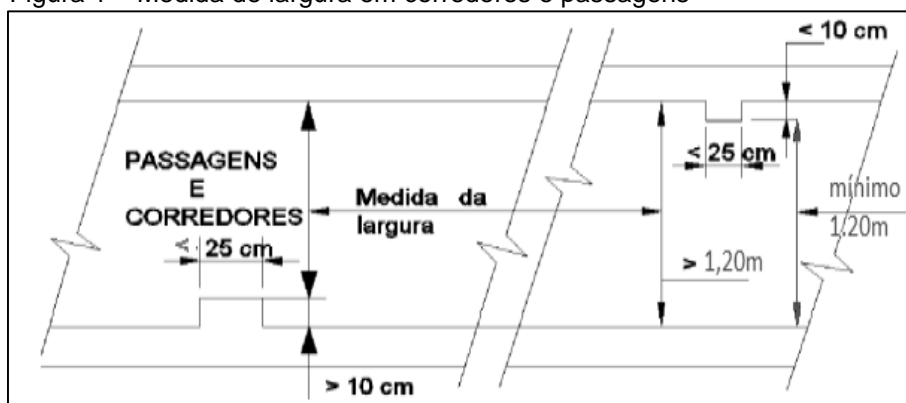
- **Total:** $18 + 60 + 56 + 56 = 190$ pessoas.

4.2 Definições mínimas

4.2.1 Larguras

Todas as larguras das saídas de emergência possuem no mínimo 1,20 m. A largura das saídas deve ser medida em sua parte mais estreita, não sendo admitidas saliências de alizares, pilares, e outros, com dimensões maiores que as indicadas na Figura 1, e estas somente em saídas com largura superior a 1,20 m.

Figura 1 – Medida de largura em corredores e passagens



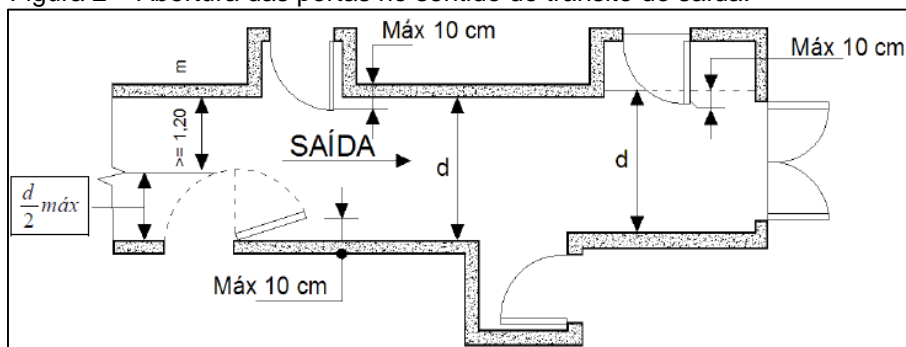
Fonte – NPT 011, pág. 04. 2014.

4.2.2 Aberturas

As portas que abrem para dentro de rotas de saída, em ângulo de 180°, em seu movimento de abrir, no sentido do trânsito de saída, não podem diminuir a largura efetiva destas em valor menor que a metade (ver figura 2), sempre mantendo uma largura mínima livre de 1,20 m para as ocupações em geral.

As portas que abrem no sentido do trânsito de saída, para dentro de rotas de saída, em ângulo de 90°, devem ficar em recessos de paredes, de forma a não reduzir a largura efetiva em valor maior que 0,10 m (ver figura abaixo).

Figura 2 – Abertura das portas no sentido do trânsito de saída.



Fonte – NPT 11, pág. 05. 2014.

4.2.3 Acessos

Os acessos devem permanecer livres de quaisquer obstáculos, tais como móveis, divisórias móveis, locais para exposição de mercadorias, e outros, de forma permanente, mesmo quando o prédio esteja supostamente fora de uso.

- Distâncias máximas a serem percorridas

As distâncias máximas a serem percorridas para atingir um local seguro (espaço livre exterior, área de refúgio, escada comum de saída de emergência, protegida ou à prova de fumaça, área compartimentada – desde que tenha pelo menos uma saída direta para o espaço livre exterior), tendo em vista o risco à vida humana decorrente do fogo e da fumaça.

As distâncias máximas a serem percorridas para atingir as portas de acesso às saídas das edificações e o acesso às escadas ou às portas das escadas (nos pavimentos) constam no quadro Quadro 10 – Distância máxima a ser percorrida e devem ser consideradas a partir da porta de acesso da unidade autônoma mais distante, desde que o seu caminhamento interno não ultrapasse 10,0 m.

Quadro 10 – Distância máxima a ser percorrida

Grupo e divisão de ocupação	Andar	Sem chuveiros automáticos				Com chuveiros automáticos			
		Saída única		Mais de uma saída		Saída única		Mais de uma saída	
		Sem detecção automática de fumaça (valores de referencia)	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça
A e B	De saída da edificação (piso de descarga)	45 m	55 m	55 m	65 m	60 m	70 m	80 m	95 m
	Demais andares	40 m	45 m	50 m	60 m	55 m	65 m	75 m	90 m
C, D, E, F, G-2, G-3, G-4, G-5, H, L e M	De saída da edificação (piso de descarga)	40 m	45 m	50 m	60 m	55 m	65 m	75 m	90 m
	Demais andares	30 m	35 m	40 m	45 m	45 m	55 m	65 m	75 m
I-1 e J-1	De saída da edificação (piso de descarga)	80 m	95 m	120 m	140 m				
	Demais andares	70 m	80 m	10 m	130 m				
G-1 e J-2	De saída da edificação (piso de descarga)	50 m	60 m	60 m	70 m	80 m	95 m	120 m	140 m
	Demais andares	40 m	45 m	50 m	60 m	70 m	80 m	110 m	130 m
I-2, I-3, J-3 e J-4	De saída da edificação (piso de descarga)	40 m	45 m	50 m	60 m	60 m	70 m	100 m	120 m
	Demais andares	30 m	35 m	40 m	45 m	50 m	65 m	80 m	95 m

Fonte – NPT 11, pag. 33. 2014.

- Saídas nos pavimentos

Os tipos de escadas exigidas para diversas ocupações, em função da altura, encontram-se no quadro abaixo.

Quadro 11 – Tipo de escada de emergência por ocupação

Dimensão Altura (em metros)					
		H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 30 ⁽¹⁾	Acima de 30
Ocupação					
Grupo	Divisão	Tipo Esc	Tipo Esc	Tipo Esc	Tipo Esc
A	A-1	NE	NE	-	-
	A-2	NE	NE	EP	PF
	A-3	NE	NE	EP	PF
B	B-1	NE	EP	EP	PF
	B-2	NE	EP	EP	PF
C	C-1	NE	NE	EP	PF
	C-2	NE	NE	PF	PF
	C-3	NE	EP	PF	PF
D	-	NE	NE	EP	PF
E	E-1	NE	NE	EP	PF
	E-2	NE	NE	EP	PF
	E-3	NE	NE	EP	PF
	E-4	NE	NE	EP	PF
	E-5	NE	NE	EP	PF
	E-6	NE	NE	EP	PF

Fonte – NPT 11, pág. 35, 2014.

A abreviatura NE, significa escada não enclausurada (escada comum).

4.2.3 Portas de saída de emergência

As portas das rotas de saídas e aquelas das salas com capacidade acima de 50 pessoas, em comunicação com os acessos e descargas, devem abrir no sentido do trânsito de saída.

As portas dos locais que possuem capacidade de público de até 200 pessoas poderão possuir portas de correr em substituição as portas de abertura no sentido de fuga, desde que permaneçam permanentemente abertas durante o horário de funcionamento comercial.

A largura, vão livre ou “luz” das portas, comuns ou corta-fogo, utilizadas nas rotas de saída de emergências, devem ser dimensionadas como estabelecido no item 4.2.1 e 4.2.2, admitindo-se uma redução no vão de luz, isto é, no vão livre, das portas em até 75 mm de cada lado (golas), para o contramarco e alizares.

As portas das antecâmaras das escadas à prova de fumaça e das paredes corta-fogo devem ser do tipo corta-fogo (PCF), obedecendo a NBR 11742, no que lhe for aplicável.

Em salas com capacidade acima de 200 pessoas e nas rotas de saída de locais de reunião com capacidade acima de 200 pessoas, as portas de comunicação com os acessos, escadas e descarga devem ser dotadas de ferragem do tipo antipânico, conforme NBR 11785.

É vedada a utilização de peças plásticas em fechaduras, espelhos, maçanetas, dobradiças e outros, nas portas dos seguintes locais:

- a)** rotas de saídas;
- b)** entrada em unidades autônomas;
- c)** salas com capacidade acima de 50 pessoas.

As portas da rota de saída que possuem sistemas de abertura automática devem possuir dispositivo que, em caso de falta de energia, pane ou defeito de seu sistema permaneçam abertas.

4.2.4 Escadas

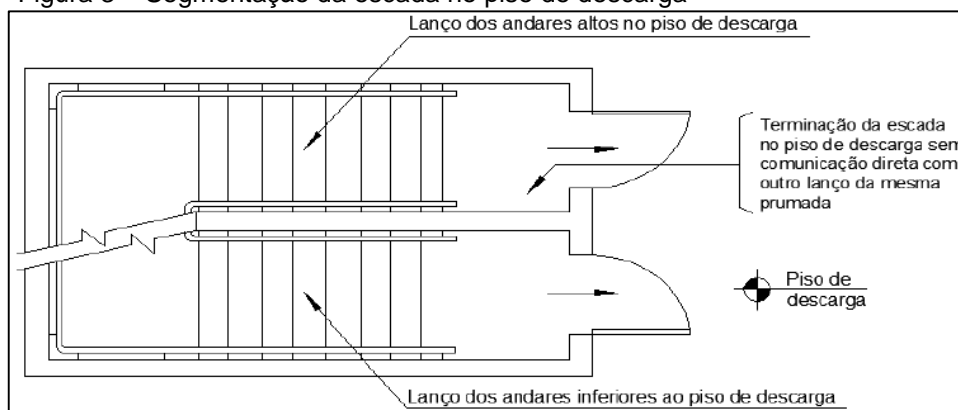
Em qualquer edificação, os pavimentos sem saída em nível para o espaço livre exterior devem ser dotados de escadas, enclausuradas ou não, as quais devem:

- Ser constituídas com material estrutural e de compartimentação incombustível;
- Oferecer resistência ao fogo nos elementos estruturais além da incombustibilidade, conforme NPT 08/14 – Resistência ao fogo dos elementos de construção quando não enclausuradas;
- Atender as condições específicas estabelecidas na NPT 10/14 – Controle de materiais de acabamento e de revestimento, quanto aos materiais de acabamento e revestimento utilizados na escada;
- Ser dotadas de guardas em seus lados abertos (item 4.2.7 deste memorial);
- Ser dotadas de corrimãos em ambos os lados (item 4.2.7 deste memorial);
- Atender a todos os pavimentos, acima e abaixo da descarga, mas terminando obrigatoriamente no piso de descarga, não podendo ter comunicação direta com outro lanço na mesma prumada (ver figura abaixo), devendo ter compartimentação, conforme a NPT 09/14 - Compartimentação horizontal e compartimentação vertical na divisão entre os lanços ascendente e descendente em relação ao piso de descarga, exceto para escadas tipo NE (comum), onde deve ser acrescida a

iluminação de emergência e sinalização de balizamento (NPT 18/14 e 20/14), indicando a rota de fuga e descarga;

- Ter os pisos em condições antiderrapantes, com no mínimo 0,5 de coeficiente de atrito dinâmico, conforme norma brasileira ou internacionalmente reconhecida, e que permaneçam antiderrapantes com o uso;
- Quando houver exigência de uma escada e for utilizado o recurso arquitetônico de construir duas escadas em um único corpo, estas serão consideradas como uma única escada, quanto aos critérios de acesso, ventilação e iluminação;
- Atender ao item 4.2.3 deste memorial.

Figura 3 – Segmentação da escada no piso de descarga



Fonte – NPT 11, pág.10. 2014.

4.2.5 Dimensionamento de degraus e patamares

Para atender as especificações mínimas os degraus devem alcançar os detalhes abaixo:

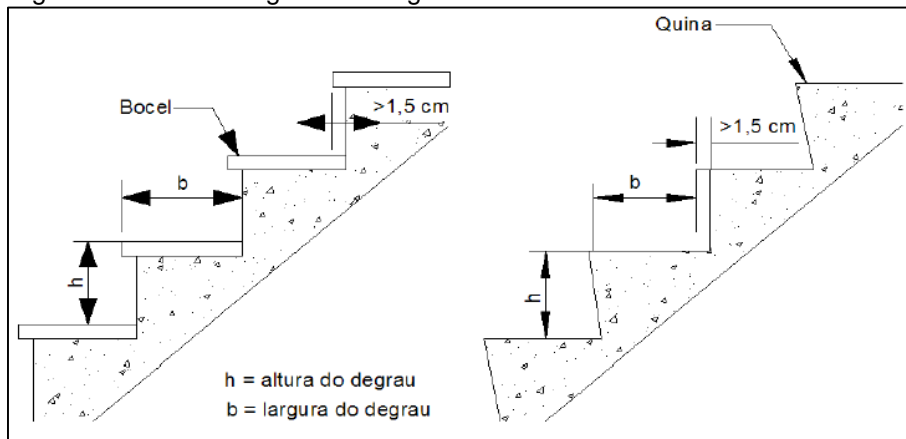
- Ter altura h (ver figura 3) compreendida entre 16 cm e 18 cm, com tolerância de 0,5 cm;
- Ter largura b (ver figura 3) dimensionada pela fórmula de Blondel:

$$63 \text{ cm} > (2h + b) < 64 \text{ cm}$$

- Ter, num mesmo lanço, larguras e alturas iguais e, em lanços sucessivos de uma mesma escada, diferenças entre as alturas de degraus de, no máximo, 5 mm;
- Ter balanço da quina do degrau sobre o imediatamente inferior com valor máximo de 1,5 cm (ver figura 3);

- Ter bocel (nariz) deve ter no máximo 1,5 cm da quina do degrau, sobre o imediatamente inferior (ver figura 3).

Figura 4 – Altura e largura dos degraus



Fonte – NPT 11, pág.11. 2014.

O lanço máximo entre dois patamares consecutivos, não deve ultrapassar 3,7 m de altura.

- $p = (2 \times 17,5 + 28) = 63$

4.2.6 Caixas das escadas

As paredes das caixas de escadas, das guardas, dos acessos e das descargas devem ter acabamento liso.

Nas caixas de escadas, não podem existir aberturas para tubulações de lixo, para passagem para rede elétrica, centros de distribuição elétrica, armários para medidores de gás e assemelhados.

As paredes das caixas de escadas enclausuradas devem garantir e possuir Tempo de Resistência ao Fogo por, no mínimo 90 min. Já os pontos de fixação das escadas metálicas na caixa de escada devem possuir Tempo de Resistência ao Fogo de 90 min.

4.2.7 Guardas e corrimãos

As guardas possuem os quesitos mínimos abaixo:

Toda saída de emergência, corredores, balcões, terraços, mezaninos, galerias, patamares, escadas, rampas e outros, deve ser protegida de ambos os lados por paredes ou guardas (guarda corpos) contínuas, sempre que houver qualquer desnível maior de 19 cm, para evitar quedas. As guardas constituídas por balaustradas, grades, telas e assemelhados, isto é, as guardas vazadas, devem:

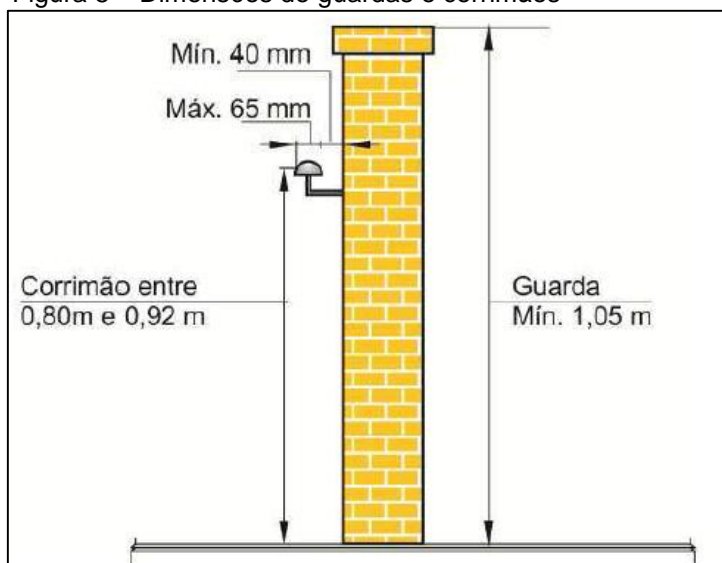
- Ter balaústres verticais, longarinas intermediárias dispostas verticalmente, grades, telas, vidros de segurança laminados ou aramados e outros, de modo que uma esfera de 11 cm de diâmetro não possa passar por nenhuma abertura;
- Ser isentas de aberturas, saliências, reentrâncias ou quaisquer elementos que possam enganchar em roupas;
- Ser constituídas por materiais não estilhaçáveis, exigindo-se o uso de vidros aramados ou de segurança laminados conforme item 4.7.2.1 da NBR 7199/89 ou outra que venha a substituí-la, se for o caso.

Já os corrimãos atendem os itens abaixo:

Os corrimãos deverão ser adotados em ambos os lados das escadas ou rampas, devendo estar situados entre 80 cm e 92 cm acima do nível do piso, sendo em escadas, esta medida tomada verticalmente. (Ver figura 06).

A altura das guardas, medida internamente, deve ser, no mínimo, de 1,10 m ao longo dos patamares, escadas, corredores, mezaninos e outros (ver figura 07), podendo ser reduzida para até 0,92 m nas escadas internas, quando medida verticalmente do topo da guarda a uma linha que una as pontas dos bocéis ou quinas dos degraus.

Figura 5 – Dimensões de guardas e corrimãos

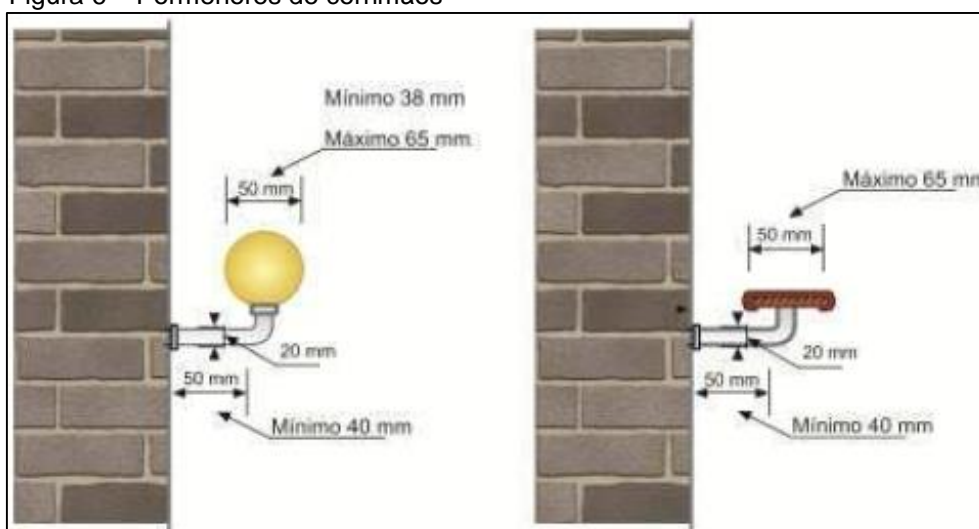


Fonte – NPT 11, pág. 23. 2014.

Os corrimãos devem ser projetados de forma a poderem ser agarrados fácil e confortavelmente, permitindo um contínuo deslocamento da mão ao longo de toda a sua extensão, sem encontrar quaisquer obstruções, arestas ou soluções de continuidade. No caso de secção circular, seu diâmetro varia entre 38 mm e 65 mm (ver figura 07).

O corrimão, em sua continuidade, pode possuir ângulo de 90°, e na extremidade deve possuir cantos arredondados sem saliências (cantos-vivos), não podendo a extremidade ser paralela à parede. Devem estar afastados 40 mm no mínimo, das paredes ou guardas às quais forem fixados.

Figura 6 – Pormenores de corrimãos



Fonte – NPT 11, pág. 24. 2014.

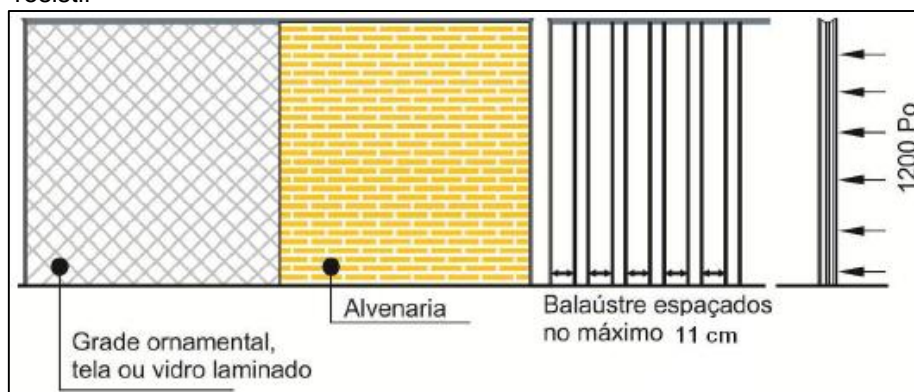
Para auxílio dos deficientes visuais, os corrimãos das escadas são contínuos, sem interrupção os patamares, prolongando-se, sempre que for possível, pelo menos 0,3 m do início e término da escada com suas extremidades voltadas para a parede ou com solução alternativa.

4.2.8 Exigências estruturais

As guardas de alvenaria ou concreto, as grades de balaustradas, as paredes, as esquadrias, as divisórias leves e outros elementos de construção que envolvam as saídas de emergência devem ser projetados de forma a:

- Resistir a cargas transmitidas por corrimãos nelas fixados ou calculadas para resistir a uma força horizontal de 730 N/m aplicada a 1,05 m de altura, adotando-se a condição que conduzir a maiores tensões (ver figura 08);
- Ter seus painéis, longarinas, balaústres e assemelhados calculados para resistir a uma carga horizontal de 1,20 kPa aplicada à área bruta da guarda ou equivalente da qual façam parte; as reações devidas a este carregamento não precisam ser adicionadas às cargas especificadas na alínea precedente (ver figura 08);

Figura 7 – Pormenores construtivos da instalação de guardas e as cargas a que elas devem resistir



Fonte - NPT 11, pág. 24. 2014.

Os corrimãos devem ser calculados para resistirem a uma carga de 900 N, aplicada em qualquer ponto deles, verticalmente de cima para baixo e horizontalmente em ambos os sentidos.

5 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA E ABANDONO DE LOCAL

As rotas de saída devem ter iluminação natural e/ou artificial em nível suficiente, de acordo com a NBR 5413. Mesmo nos casos de edificações destinadas a uso unicamente durante o dia, é indispensável a iluminação artificial noturna.

5.1 Descrição do Sistema

O sistema será composto blocos autônomos, que deverão garantir 3 lux em locais planos e 5 lux em locais com desníveis, devendo ser testados após instalação.

6 SISTEMA DE PROTEÇÃO POR EXTINTORES DE INCÊNDIO

O presente projeto de sistema de proteção por extintores atende a Norma de Procedimento Técnico n.º 021/2012 – Sistema de proteção por extintores de incêndio Diretoria de Atividades Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Paraná.

Os extintores foram posicionados em locais de grande visibilidade, fixados na parede ou sobre suportes próprios para estes, destacados com setas, pintura no chão posicionamento dos extintores foi dimensionado de tal forma que o operador não percorrerá distância maior que 20 metros, de acordo com o quadro abaixo:

Quadro 12 – Distância máxima de caminhada

RISCO	DISTÂNCIA (m)
Risco Leve	25
Risco Moderado	20
Risco Elevado	15

Fonte – NPT 21, pág. 02. 2015.

Cada pavimento deve possuir, no mínimo, duas unidades extintoras. Serão instalados unidades extintoras de tipo A, com 10litros e tipo BC de 4kg.

7 SISTEMA HIDRÁULICO PREVENTIVO

O sistema hidráulico preventivo para a edificação será com moto-bomba de reforço, estilo *by pass*, localizada na planta de barrilete. Esta será elétrica com alimentação independente da edificação.

7.1 Classificação quanto ao risco de incêndio

Segundo a Norma de Procedimentos Técnicos 22, as edificações deverão ser classificadas entre os tipos 1, 2, 3, 4 ou 5 de acordo com as cargas de incêndio. Estas cargas de incêndio já foram estimadas no item 3 deste memorial, sendo D-1 com 700 MJ/m² para as torres e G-1 com 200 MJ/m² para a garagem. Sendo assim o sistema foi classificado como “Tipo 3” nas torres e “Tipo 2” nas garagens.

Quadro 13 – Aplicabilidade dos tipos de sistema em função da ocupação/uso

CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO CONFORME TABELA 1 DO CSCIP-CB/PMPR					
OCUPAÇÕES	A	A-2 e A-3	-	-	-
	B	-	B-1 e B-2	-	-
	C	C-1	C-2 (até 1000 MJ/m ²) e C-3	C-2 (acima de 1000 MJ/m ²)	-
	D	D-1, D-2, D-3 e D-4 (até 300 MJ/m ²)	D-1, D-2, D-3 e D-4 (acima de 300 MJ/m ²)	-	-
	E	E-1, E-2, E-3, E-4, E-5 e E-6	↓	-	-
	F	F-1 (até 300 MJ/m ²), F-2, F-3, F-4, F-8		-	-
	G	G-1, G-2, G-3 e G-4		-	G-5
	H	H-1, H-2, H-3, H-5 e H-6		-	-
	I	I-1		I-2 (até 800 MJ/m ²)	I-3
	J	J-1 e J-2		J-3 (até 800 MJ/m ²)	J-4
	L	-		L-1	L-2 e L-3
	M	M-3		M-1 e M-5	-
	SISTEMA	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4 ⁽²⁾
					Tipo 5 ^(1,2)

Fonte – NPT 22, pág. 05. 2015.

7.2 Características do sistema

O dimensionamento das canalizações, hidrantes, bombas, reservatórios e mangueiras do sistema foram inteiramente balizados pela característica do sistema adotado (tipo 3), pois ele estabelece a vazão mínima necessária nos hidrantes mais desfavoráveis e o tipo de requinte a ser utilizado.

Quadro 14 – Características do sistema de hidrante

Tipo	Esguicho Regulável (DN)	Mangueiras de Incêndio			Número de Expedições¹	Vazão mínima (l/min)³	Pressão mínima (mca)⁴
		DN	Comprimento²				
			Interno	Externo			
1	25	25	30	60	simples	100	10
2	40	40	30	60	simples	150	10
3	40	40	30	60	simples	200	10
4	40	40	30	60	simples	300	10
	65	65	30	60	simples	300	10
5	65	65	30	60	duplo	600	10

Fonte – NPT 22, pag.04. 2015.

Para cada ponto de hidrante ou de mangotinho são obrigatórios os materiais descritos no quadro abaixo.

Quadro 15 – Componentes para cada hidrante ou mangotinho

MATERIAIS	TIPOS DE SISTEMAS				
	1	2	3	4	5
Abrigos	Opcional	Sim	Sim	Sim	Sim
Mangueiras de incêndio	Não	Tipo 1 (residencial) ou Tipo 2 (demais ocupações)	Tipo 2, 3, 4 ou 5	Tipo 2, 3, 4 ou 5	Tipo 2, 3, 4 ou 5
Chaves para hidrantes, engate rápido	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Esguichos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Mangueira semirrígida	Sim	Não	Não	Não	Não

Fonte – NPT 22, pag.06. 2015.

7.3 Dimensionamento do Sistema

Para garantir que o sistema está totalmente adequado as especificações presentes na Norma de Procedimentos Técnicos 22, analisou-se as características mínimas presentes nos quadros 14, 15, e 16. Calculou-se todas as perdas de carga que ocorrerão na tubulação em casos extremos, dois hidrantes mais desfavoráveis funcionando simultaneamente. A partir desta análise foi possível dimensionar as canalizações e as bombas de recalque do sistema hidráulico preventivo.

7.3.1 Hidrante

Os hidrantes da edificação foram posicionados de modo a atender os requisitos enunciados na Norma de Procedimento Técnico 22/2012 - Sistemas de Hidrantes e de Mangotinhos para Combate a Incêndio. Estes serão acondicionados em abrigos metálicos, devidamente sinalizados, espaçados de modo a atender o caminhamento máximo de 25 metros e armazenar em seu interior as mangueiras de forma correta e os itens necessários ao uso. Ao lado de cada hidrante também foi instalado o uma botoeira acionadora de alarme.

Conforme as indicações da Norma de Procedimento Técnico 22/2012 as mangueiras de incêndio deverão ser acondicionadas dentro dos abrigos, em ziguezague ou aduchadas. As mangueiras de incêndio dos hidrantes internos podem ser acondicionadas, alternativamente, em ziguezague, por meio de suportes tipo rack, com acoplamento tipo “engate rápido” nas válvulas dos hidrantes.

O hidrante deverá ser instalado, dentro do abrigo de mangueiras possuindo adaptações para junta storz de 40mm ou 1 ½” e de modo que sejam permitidas a manobra e substituição de qualquer peça. As mangueiras de incêndio devem ser acondicionadas dentro dos abrigos, em ziguezague ou aduchadas, conforme especificado na NBR 12779/09.

7.3.2 Requisitos Gerais

7.3.2.1 Abrigo

- As mangueiras de incêndio devem ser acondicionadas dentro dos abrigos, em ziguezague ou aduchadas, conforme especificado na NBR 12779/09, sendo que as mangueiras de incêndio semirrígidas podem ser acondicionadas enroladas, com ou sem o uso de carretéis axiais ou em forma de oito, permitindo sua utilização com facilidade e rapidez.

- As mangueiras de incêndio dos hidrantes internos podem ser acondicionadas, alternativamente, em ziguezague, por meio de suportes tipo *rack*, com acoplamento tipo “engate rápido” nas válvulas dos hidrantes.
- O abrigo pode ser construído em alvenaria, em materiais metálicos, em fibra ou vidro laminado ou de outro material a critério do projetista, desde que atendam os demais itens especificados, podendo ser pintado sem qualquer cor, desde que sinalizados de acordo com a NPT 020 – Sinalização de emergência.
- O abrigo das mangueiras podem ter portas confeccionadas em material transparente (vidro temperado 10mm).
- O abrigo deve possuir apoio ou fixação própria, independente da tubulação que abastece o hidrante ou mangotinho.
- O abrigo deve ser dotado de abertura para ventilação, e o fechamento da porta pode ser através de trinco ou fechadura, sendo obrigatório que uma das chaves permaneça junto ao abrigo, dentro de uma caixa apropriada com viseira de material transparente e facilmente violável.

7.3.2.2 Válvulas de abertura para hidrantes ou mangotinhos

As válvulas dos hidrantes devem ser do tipo angulares de diâmetro DN65 (2½”).

As válvulas do tipo angular (45° ou 90°) devem possuir junta de união do tipo engate rápido, compatível com as mangueiras usadas pelo Corpo de Bombeiros.

7.3.3 Distribuição dos hidrantes e ou mangotinhos

Os pontos de tomada de água devem ser posicionados:

- a)** Nas proximidades das portas externas, escadas e/ou acesso principal a ser protegido, a não mais de 5,0 m;
- b)** Em posições centrais nas áreas protegidas, devendo atender ao item “a” obrigatoriamente;
- c)** Fora das escadas ou antecâmaras de fumaça;
- d)** De 1,0 m a 1,5 m do piso.

7.3.4 Cálculo do hidrante mais desfavorável

No dimensionamento dos sistemas as vazões máximas não poderão ultrapassar 20% dos valores do Quadro 15.

O local mais desfavorável considerado nos cálculos deve ser aquele que proporciona menor pressão dinâmica na saída do hidrante.

Nos casos de mais de um tipo de ocupação (ocupações mistas) na edificação que requeiram proteções por sistemas distintos, o dimensionamento dos sistemas deve ser feito para o risco predominante ou para cada tipo de sistema individualmente, mesmo que por meio de um sistema único.

O inibidor de vórtice e poço de sucção para reservatório elevado deve ser conforme o Anexo B da NPT 22/2015.

Os reservatórios devem ser dotados de meios que assegurem uma reserva efetiva e ofereçam condições seguras para inspeção.

- **Sucção (Diâmetro 75 mm)**

Perda de carga	Quantidade (1)	Perda (2)	(1)x(2)
Saída	1	2,2	2,2
Registro	1	26	26
Tê lateral	1	5,2	5,2
Vacuômetro	1	1,6	1,6
Joelho 90	1	2,5	2,5
Tubo	1	1,5	1,5
Total			39

- **Recalque vazão dupla (Diâmetro 63 mm)**

Perda de carga	Quantidade (1)	Perda (2)	(1)x(2)
Manômetro	1	1,3	1,3
Tê lateral	1	4,3	4,3
Joelho 90	4	2	8
Tubo	1	10,77	10,77
Registro globo	1	21	21
Válvula de retenção	1	5,2	5,2
Total			50,57

- **Recalque vazão simples (Diâmetro 63 mm)**

Perda de carga	Quantidade (1)	Perda (2)	(1)x(2)
Tubo	1	4,5	4,5
Tê direta	1	1,3	1,3
Joelho 90	2	2	4
Registro globo angular	1	5,2	5,2
Total			15

EQUAÇÃO PARA AS COORDENADAS DA CURVA HD2 - 1º HIDRANTE MAIS DESFAVORÁVEL

Perda de carga na sucção

$$J_s = 24938,2 \cdot Q^{1,85}$$

Perda de carga no recalque

$$J_r = 75588 \cdot Q_d^{1,85} + 22420,8 \cdot Q_s^{1,85}$$

$$J_r = 75588 \cdot Q^{1,85} + 6219,358805 \cdot Q^{1,85}$$

$$J_r = 81807,3 \cdot Q^{1,85}$$

Perda de carga na mangueira

$$J_m = J_{38} = 22944,4 \cdot Q^2 \cdot X \cdot L$$

$$J_m = 22944,4 \cdot Q_s^2 \cdot X \cdot 15$$

$$J_m = 86041,4 \cdot Q^2$$

Perda de carga no esguicho

$$J_{esg} = 1851954 \cdot Q^2$$

$$J_{esg} = 1851954 \cdot Q_s^2$$

$$J_{esg} = 462989 \cdot Q^2$$

EQUAÇÃO GERAL DO HD2 - MAIS DESFAVORÁVEL

$$H_m = J_s + J_r + J_m + J_{esg}$$

$$H_m = 24938,2 \cdot Q^{1,85} + 81807,3492 \cdot Q^{1,85} + 86041,35 \cdot Q^2 + 462989 \cdot Q^2 + DG$$

$$H_{m1} = 106746 \cdot Q^{1,85} + 549029,85 \cdot Q^2 + 5,69$$

- Recalque vazão simples (Diâmetro 63 mm)

Perda de carga	Quantidade (1)	Perda (2)	(1)x(2)
Tubo	1	0,3	0,3
Tê bilateral	1	4,5	4,5
Registro globo angular	1	5,2	5,2
Total			10

EQUAÇÃO PARA AS COORDENADAS DA CURVA HD2 - 2º HIDRANTE MAIS DESFAVORÁVEL

Perda de carga na sucção

$$J_s = 24938,2 Q^{1,85}$$

Perda de carga no recalque

$$J_r = 75588 Q_d^{1,85} + 14947,2 Q_s^{1,85}$$

$$J_r = 75588 Q_d^{1,85} + 4146,239203 Q_s^{1,85}$$

$$J_r = 79734,2 Q_d^{1,85}$$

Perda de carga na mangueira

$$J_m = J_{38} = 22944,4 Q^2 \quad \text{X} \quad L$$

$$J_m = 22944,4 Q_s^2 \quad \text{X} \quad 15$$

$$J_m = 86041,4 Q^2$$

Perda de carga no esguicho

$$J_{esg} = 1851954 Q^2$$

$$J_{esg} = 1851954 Q_s^2$$

$$J_{esg} = 462989 Q^2$$

EQUAÇÃO GERAL DO HD2 - MAIS DESFAVORÁVEL

$$H_m = J_s + J_r + J_m + J_{esg} + DG$$

$$H_m = 24938,2 Q^{1,85} + 79734,2296 Q^{1,85} + 86041,35 Q^2 + 462989 Q^2 + DG$$

$$H_{m2} = 104672 Q^{1,85} + 549029,85 Q^2 + 9,89$$

- Retorno**

- Recalque vazão dupla (Diâmetro 63 mm)

Perda de carga	Quantidade (1)	Perda (2)	(1)x(2)
Tê lateral	3	4,16	12,48
Joelho 90	4	2,35	9,4
Tubo	4	1	4
Registro gaveta	1	0,4	0,4
Válvula de retenção	1	8,1	8,1
Total			34,38

- Recalque vazão simples (Diâmetro 38 mm)

Perda de carga	Quantidade (1)	Perda (2)	(1)x(2)
Cotovelo 90	2	1,41	2,82
Registro gaveta	1	0,3	0,3
Tubulação	5	1	5
Total			8,12

EQUAÇÃO PARA AS COORDENADAS DA CURVA DO RETORNO

Perda de carga na sucção

$J_s = 24938,2 Q^{1,85}$

Perda de carga no recalque

$J_r = 51388,5 Q_d^{1,85} + 138433,7388 Q_d^{1,88}$

$J_r = 51388,5 Q_d^{1,85} + 138433,7388 Q_d^{1,88}$

Perda de carga na saída das tubulações

$J_{st} = 211456 Q^2$

Desnível Geométrico

$D_g = 5 \text{ m}$

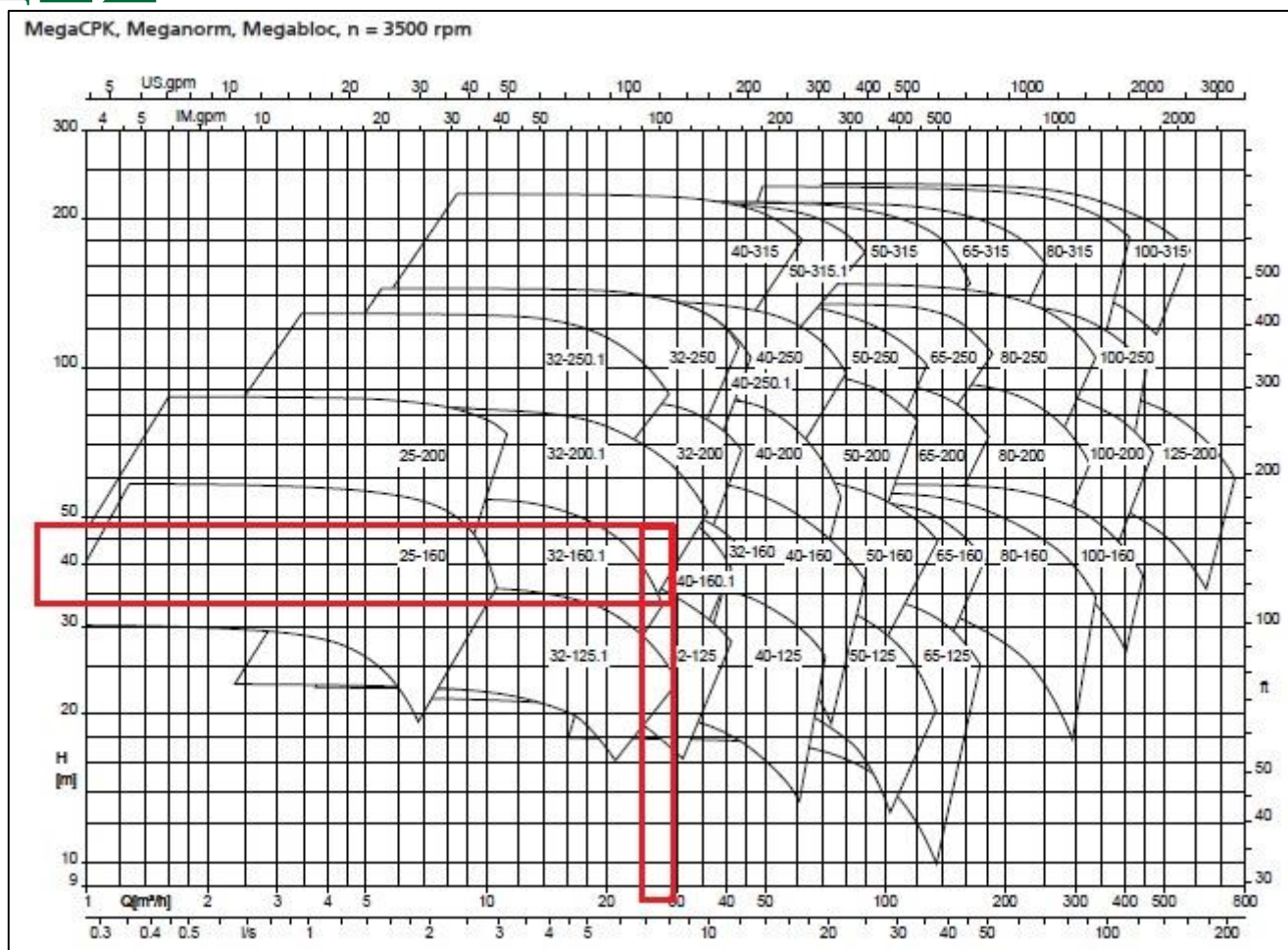
$H_{rt} = 24938,2 Q^{1,85} + 51388,4736 Q_d^{1,85} + 138434 Q_d^{1,88} + 211456 Q^2 + 5$

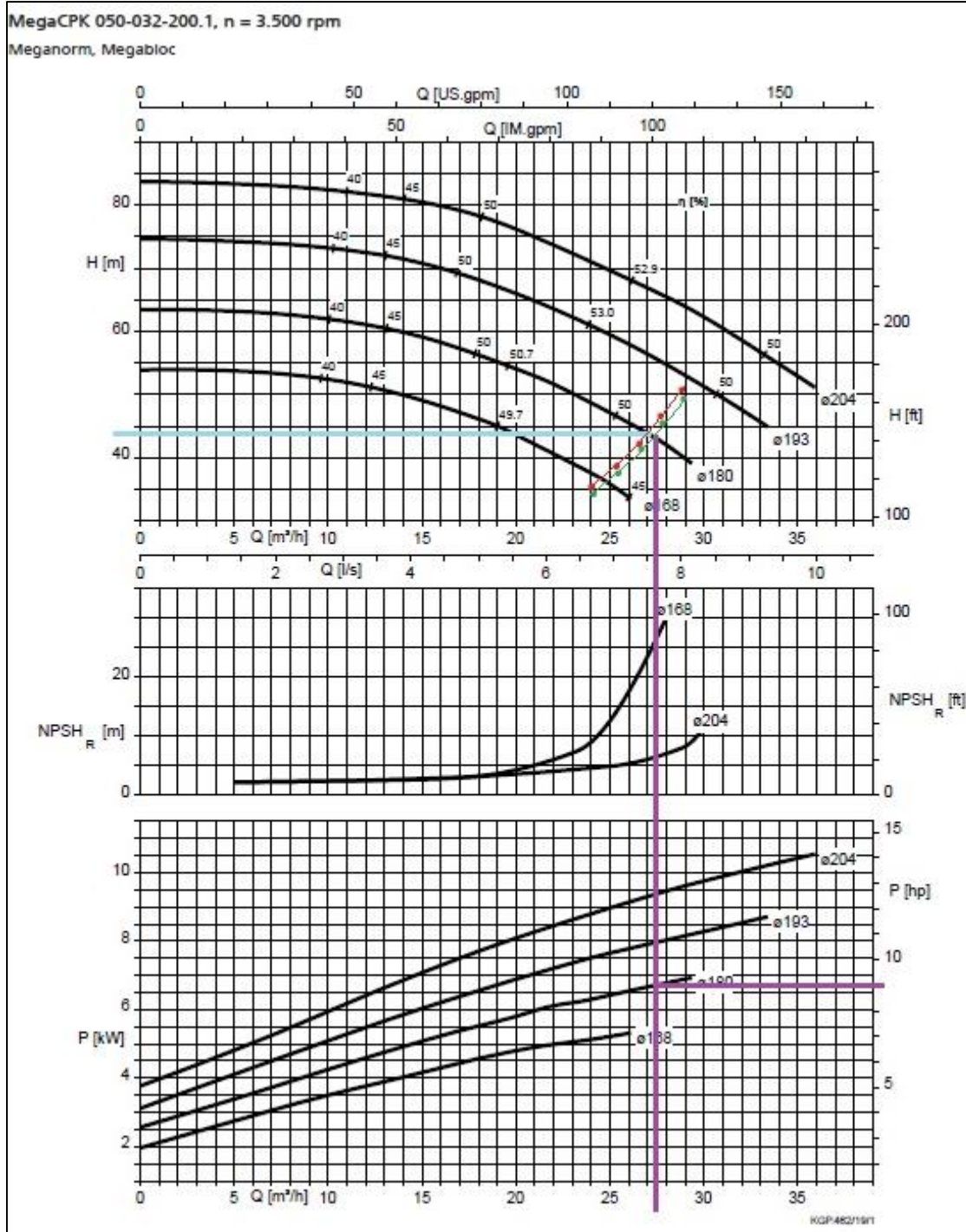
$H_{rt} = 76326,6 Q^{1,85} + 138433,739 Q_d^{1,88} + 211456 Q^2 + 5$

VAZÃO DO SISTEMA			
Qs (l/min)	Qd (l/min)	Qd (m³/s)	Qd (m³/h)
200	400	0,0066667	24,0
210	420	0,007	25,2
220	440	0,0073333	26,4
230	460	0,0076667	27,6
240	480	0,008	28,8

Qd m³/h	HD1	HD2	RT
24,0	35,4413	35,3671	20,35
25,2	39,0433	38,9622	22,38
26,4	42,8184	42,7300	24,51
27,6	46,7664	46,6704	26,72
28,8	50,8872	50,7833	29,04

O hidrante mais desfavorável terá vazão mínima de 200 l/min e pressão de 35,4 m.c.a, já o hidrante menos favorável, terá vazão de 240 l/min e pressão de aproximadamente 50,8 m.c.a.





Foi adotada uma moto-bomba de 10cv, com vazão de 27m³/h;

7.3.5 Componentes das instalações

Os componentes que não satisfaçam a todas as especificações das normas existentes ou às exigências dos órgãos competentes e entidades envolvidas devem ser submetidos a ensaios

e verificações, a fim de obterem aceitação formal da utilização nas condições específicas da instalação, expedida pelos órgãos competentes.

- Instrumentos do sistema:

Os manômetros devem ser conforme a NBR 14105/98.

A pressão de acionamento a que podem estar submetidos os pressostatos corresponde a, no máximo, 70% da sua maior pressão de funcionamento.

A chave de nível deve ser utilizada em tanque de escorva, para garantia do nível de água e pode ser utilizada no reservatório de água somente para supervisionar seu nível. Tal dispositivo deve ser capaz de operar normalmente após longos períodos de repouso ou falta de uso.

- Juntas de união:

As juntas de união rosca/engate rápido devem ser compatíveis com os utilizados nas mangueiras de incêndio.

As uniões de engate rápido entre mangueiras de incêndio devem ser conforme a NBR 14349/99.

As dimensões e os materiais para a confecção dos adaptadores tipo engate rápido devem atender a NBR 14349/99.

- Válvulas:

Na ausência de normas brasileiras aplicáveis as válvulas, é recomendável que atendam aos requisitos da BS 5041 parte 1/87.

As roscas de entrada das válvulas devem ser de acordo com a NBR NM ISO 7-1 ou NBR 12912/93. Já as roscas de saída das válvulas para acoplamento do engate rápido devem ser conforme a NBR-5667 1-06 ou ANSI/ASME B1.20.7 NH.

As válvulas devem satisfazer aos ensaios de estanqueidade pertinentes, especificados em A.1.1 e A.1.2 da BS 5041 PARTE 1/87.

É recomendada a instalação de válvulas de bloqueio adequadamente posicionadas, com objetivo de proporcionar manutenção em trechos da tubulação sem desativação do sistema.

As válvulas que comprometem o abastecimento de água a qualquer ponto do sistema, quando estiverem em posição fechada, devem ser do tipo indicadoras. Recomenda-se a utilização de dispositivos de travamento para manter as válvulas na posição aberta.

7.3.6 Hidrante de recalque

O hidrante de recalque será instalado junto ao passeio do devido a incompatibilidade do hidrante de coluna com a edificação, estará locado próximo entrada principal e de modo a ser operado com facilidade, segurança e localizado com facilidade.

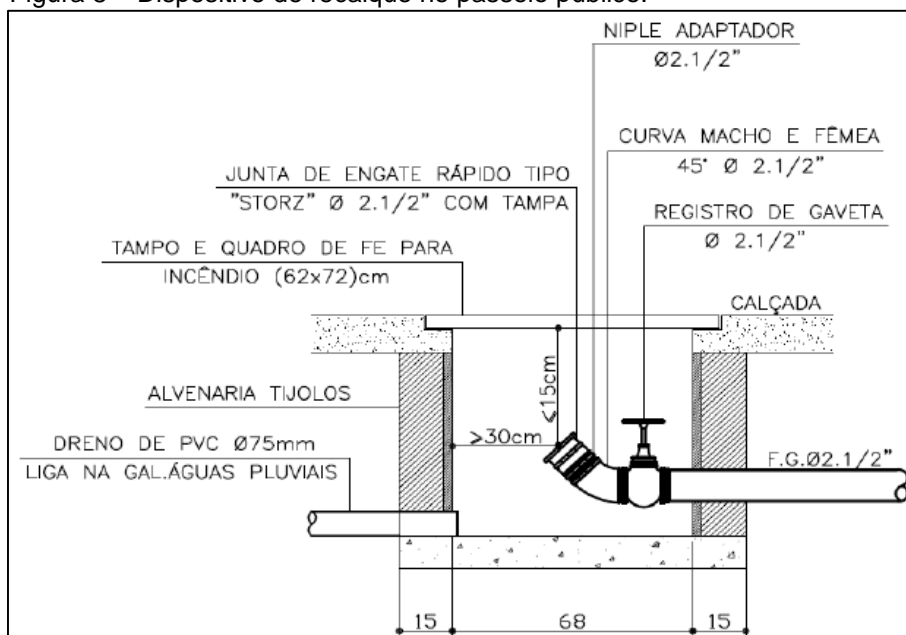
Possuirá abrigo, em alvenaria com dimensão mínima de 0,60 x 0,70 x 0,40, com uma camada de 5,0 cm de brita no fundo. A borda superior do hidrante de recalque não estará a mais que 15,0 cm da tampa do abrigo. A tampa deve ser articulada e o requadro em ferro fundido ou material similar, na cor vermelha, identificada pela palavra “HIDRANTE DE RECALQUE”, com dimensões de 0,40 m x 0,60 m. Estas características foram definidas a partir do item 5.3.6.2 da NPT 22.

Ser enterrado em caixa de alvenaria, com fundo permeável ou dreno;

A tampa deve ser articulada e o quadro em ferro fundido ou material similar, identificada pela palavra “HIDRANTE”, com dimensões de 0,40 m x 0,60 m;

Estar afastada a no mínimo 0,50 m da guia do passeio e no máximo a 5,0 m deste;

Figura 8 – Dispositivo de recalque no passeio público.



Fonte – NPT 22, pág. 08. 2015.

7.3.7 Canalizações

- Tubulações e conexões:

A tubulação do sistema não deve ter diâmetro nominal inferior a DN65 (2 1/2").

Para sistemas tipo 1 ou 2 pode ser utilizada tubulação com diâmetro nominal DN50 (2"), desde que comprovado tecnicamente o desempenho hidráulico dos componentes e do sistema.

As tubulações aparentes do sistema devem ser em cor vermelha.

Os trechos das tubulações do sistema, que passam em dutos verticais ou horizontais e que sejam visíveis através da porta de inspeção, devem ser em cor vermelha.

As tubulações destinadas à alimentação dos hidrantes e de mangotinhos não podem passar pelos poços de elevadores e/ou dutos de ventilação.

Todo material previsto ou instalado deve ser capaz de resistir ao efeito do calor e esforços mecânicos, mantendo seu funcionamento normal. – SISTEMAS DE HIDRANTES.

O meio de ligação entre os tubos, conexões e acessórios diversos deve garantir a estanqueidade e a estabilidade mecânica da junta e não deve sofrer comprometimento de desempenho, se for exposto ao fogo.

A tubulação deve ser fixada nos elementos estruturais da edificação por meio de suportes metálicos, conforme a NBR 10897/08, rígidos e espaçados, no máximo, 4,0 m, de modo que cada ponto de fixação resista a cinco vezes a massa do tubo cheio de água mais a carga de 100 Kg.

Os elementos estruturais em que a tubulação for fixada deverá possuir resistência ao fogo mínima de 2 horas.

A tubulação enterrada com tipo de acoplamento ponta e bolsa deve ser provida de blocos de ancoragem nas mudanças de direção e abraçadeiras com tirantes nos acoplamentos conforme especificado na NBR 10897/08.

Os tubos de aço devem ser conforme as NBR 5580/07, NBR 5587/85 ou NBR 5590/80. Já as conexões de ferro maleável devem ser conforme a NBR 6925/95 ou NBR 6943/00. Por fim as conexões de aço de vem ser conforme ASMT A 234.

7.3.8 Mangueiras

As dimensões das mangueiras de hidrante foram escolhidas de acordo com o Quadro 10 deste memorial e suas especificações técnicas e comprimento atendem os procedimentos dos itens 5.11.3 da NPT 22/15 - Sistemas De Hidrantes e De Mangotinhos para Combate a Incêndio.

A mangueira de incêndio para uso de hidrante deve atender às condições da NBR 11861/98.

O comprimento total das mangueiras que servem cada saída a um ponto de hidrante ou mangotinho deve ser suficiente para vencer todos os desvios e obstáculos que existem, considerando também toda a influência que a ocupação final é capaz de exercer, não excedendo os comprimentos máximos estabelecidos no quadro 15. Para sistemas de hidrantes, deve-se preferencialmente utilizar lances de mangueiras de 15,0 m.

As mangueiras deverão ser do tipo 02, de capa simples tecida em fio de poliéster e tubo interno de borracha sintética resistente a deterioração por bolor e fungos, de acordo com a NBR

11.861/98 e deverão resistir a uma pressão mínima de 14 Kg/cm². Optou-se pelo uso de duas mangueiras de 15 m (30 m), todas com diâmetro de 40 mm (1 1/2").

7.3.9 Esguicho

Conforme o dimensionamento já realizado pelo quadro 10 deste memorial, optou-se por usar esguichos reguláveis de 40 mm, estes deverão ter bocal regulável com a capacidade de jato solido e aspersão.

O alcance do jato para esguicho regulável, produzido por qualquer sistema adotado conforme

O quadro 15, não deve ser inferior a 10,0 m, medido da saída do esguicho ao ponto de queda do jato, com o jato paralelo ao solo e com o esguicho regulado para jato compacto.

Os componentes de vedação devem ser em borracha, quando necessários, conforme ASMT D 2000.

O acionador do esguicho regulável deve permitir a modulação da conformação do jato e o fechamento total do fluxo.

7.3.10 Reservatórios

A reserva técnica de incêndio será composta por dois reservatórios em fibra interligados, com capacidade total para 20.000 litros, sendo 12.000 para combate a incêndio e 8.000 para consumo.

- Volume

O volume da reserva técnica de incêndio, foi definido através da classificação da edificação (D1, Tipo 3) e da tabela 4 da NPT 022.

Quadro 16 – Volume mínimo da reserva de incêndio.

Tipo de Sistema	ÁREA DA EDIFICAÇÃO E/OU ÁREA DE RISCO					
	Até 2.500m ²	Acima de 2.500m ² até 5.000m ²	Acima de 5.000m ² até 10.000m ²	Acima de 10.000m ² até 20.000m ²	Acima de 20.000m ² até 50.000m ²	Acima de 50.000m ²
Tipo 1	5m ³	8m ³	12m ³	18m ³	25m ³	35m ³
Tipo 2	8m ³	12m ³	18m ³	25m ³	35m ³	48m ³
Tipo 3	12m ³	18m ³	25m ³	35m ³	48m ³	70m ³
Tipo 4	28m ³	32m ³	48m ³	64m ³	96m ³	120m ³
Tipo 5	32m ³	48m ³	64m ³	96m ³	120m ³	180m ³

Fonte – NPT 22, pág. 12. 2015.

8 CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO

O CMAR empregado nas edificações destina-se a estabelecer padrões para o não surgimento de condições propícias do crescimento e da propagação de incêndios, bem como da geração de fumaça

Deve ser exigido o CMAR, em razão da ocupação da edificação, e em função da posição dos materiais de acabamento, materiais de revestimento e materiais termo-acústicos, visando:

- a) Piso;
- b) Paredes/divisórias;
- c) teto/forro;
- d) cobertura

Para a edificação apresentada, o quadro do CMAR está sendo apresentado em planta com suas respectivas classes, conforme NPT 10, Anexo B.

- **Composição da brigada de incêndio**
 - A composição da brigada de incêndio de cada pavimento, compartimento ou setor é determinada pelo quadro 18, que leva em conta a população fixa, o grau de risco e os grupos/divisões de ocupação da planta.
 - Quando em uma planta houver mais de um grupo de ocupação, o número de brigadistas deve ser calculado levando-se em conta o grupo de ocupação de maior risco. O número de brigadistas só é calculado para cada grupo de ocupação se as unidades forem compartimentadas ou se os riscos forem isolados.
 - A composição da brigada de incêndio deve levar em conta a participação de pessoas de todos os setores.
 - Critérios básicos para seleção de candidatos a brigadista.
- **Os candidatos a brigadista devem atender preferencialmente aos seguintes critérios básicos:**
 - Permanecer na edificação durante seu turno de trabalho;
 - Experiência anterior como brigadista;
 - Possuir boa condição física e boa saúde;
 - Possuir bom conhecimento das instalações, devendo ser escolhidos preferencialmente os funcionários da área de utilidades, elétrica, hidráulica e manutenção geral;
 - Ter responsabilidade legal;
 - Ser alfabetizado.

NOTA: Caso nenhum candidato atenda aos critérios básicos relacionados, devem ser selecionados aqueles que atendam ao maior número de requisitos.

- **Organização da brigada**

A brigada de incêndio deve ser organizada funcionalmente, como segue:

- a) Brigadistas: membros da brigada que executam as atribuições previstas nos critérios básicos;
- b) Líder: responsável pela coordenação e execução das ações de emergência de um determinado setor/pavimento/compartimento. É escolhido dentre os brigadistas aprovados no processo seletivo;
- c) Chefe da edificação ou do turno: brigadista responsável pela coordenação e execução das ações de emergência de uma determinada edificação da planta. É escolhido dentre os brigadistas aprovados no processo seletivo;
- d) Coordenador geral: brigadista responsável pela coordenação e execução das ações de emergência de todas as edificações que compõem uma planta, independentemente do número de turnos. É escolhido dentre os brigadistas que tenham sido aprovados no processo seletivo, devendo ser uma pessoa com capacidade de liderança, com respaldo da direção da empresa ou que faça parte dela. Na ausência do coordenador geral, deve estar previsto no plano de emergência da edificação um substituto treinado e capacitado, sem que ocorra o acúmulo de funções.

Quadro 17 – Composição mínima da brigada de incêndio por pavimento.

Grupo	Divisão	Descrição	Exemplos	Grau de Risco	População fixa por pavimento ou compartimento						Nível de Treinamento (Anexo B)
					Até 2	Até 4	Até 6	Até 8	Até 10	Acima de 10	
C	C-1	Comércio	Açougue, artigos de bijuteria, metal ou vidro, automóveis, ferragens, floricultura, material fotográfico, verduras e vinhos	leve	1	2	2	2	2	(nota 5)	Básico
	C-2	Comércio	Edifício de lojas de departamentos, drogarias, tintas e vernizes, magazines, galerias comerciais, mercados e supermercados, etc.	moderado	1	2	3	4	4	(nota 5)	Intermediário
				elevado	2	2	3	4	5	(nota 5)	Intermediário
	C-3	Shopping Centers (nota 10)	Centro de compras em geral (shopping centers)	moderado	2	4	5	6	8	(nota 5)	Intermediário
	D-1	Local para prestação de serviço profissional ou condução de negócios	Escritórios administrativos ou técnicos, instituições financeiras (que não estejam incluídas em D-2), centros profissionais	leve	1	2	2	2	2	(nota 5)	Básico
				moderado	1	2	3	4	4	(nota 5)	Intermediário

Fonte – NPT 17, pág. 13. 2014.

Nota 5 – Quando a população fixa de um pavimento, compartimento ou setor for maior que 10 pessoas, será acrescido mais um brigadista para cada grupo de até 20 pessoas para risco leve, mais um brigadista para cada grupo de até 15 pessoas para risco moderado e mais um brigadista para cada grupo de até 10 pessoas para risco elevado.

A partir do quadro a seguir será possível determinar as características do nível intermediário de conhecimento dos brigadistas.

Quadro 18 – Módulo e carga horária mínima por nível do treinamento.

Nível de treinamento	Módulo	Carga horária mínima (horas)
Básico	<p>Parte teórica de combate a incêndio: 01 a 14</p> <p>Parte prática de combate a incêndio: 5, 7, 8, 9, 10, 11 e 12</p> <p>Parte teórica e prática de primeiros socorros: 15, 16, 17 e 18 (somente grandes hemorragias)</p>	<p>Teórica de combate a incêndio: 1</p> <p>Prática de combate a incêndio: 2</p> <p>Teórica e prática de primeiros socorros: 1</p> <p>Obs.: A aplicação da teoria e da prática de primeiros socorros para os brigadistas é isenta para a divisão A-2 (edifícios de apartamentos), entretanto, pode ser aplicada como complemento</p>
Intermediário	<p>Parte teórica de combate a incêndio: 01 a 14, 19 e 20</p> <p>Parte teórica e prática de primeiros socorros: 15, 16, 17 e 18 (somente grandes hemorragias)</p> <p>Parte prática de combate a incêndio: 5, 7, 8, 9, 10, 11 e 12</p> <p>Parte prática de primeiros socorros: 15, 16, 17 e 18 (somente grandes hemorragias)</p>	<p>Teórica de combate a incêndio: 2</p> <p>Prática de combate a incêndio: 3</p> <p>Teórica e prática de primeiros socorros: 3</p>
Avançado	<p>Parte teórica de combate a incêndio: 01 a 14, 19, 20 e 21</p> <p>Parte teórica e prática de primeiros socorros: 15, 16, 17 e 18</p> <p>Parte prática de combate a incêndio: 5, 7, 8, 9, 10, 11 e 12</p> <p>Parte prática de primeiros socorros: 15, 16, 17 e 18</p>	<p>Teórica de combate a incêndio: 6</p> <p>Prática de combate a incêndio: 8</p> <p>Teórica de primeiros socorros: 4</p> <p>Prática de primeiros socorros: 6</p>

Fonte – NPT 17, pag. 27. 2014.

- Conforme NPT 11, a população será distribuída da seguinte forma:
 - Pavimento Garagem e Segurança:
 - Sala de segurança: $118,44 / 7 = 17$ pessoas
 - Garagem: 16 vagas = 1 pessoa
 - Total do pavimento 18 pessoas
 - **Brigadistas: 2;**
 - Pavimento Térreo:
 - Pavimento: $418,41 / 7 = 60$ pessoas
 - **Brigadistas: 4;**
 - Primeiro Pavimento:
 - Pavimento: $390,05 / 7 = 56$ pessoas;
 - **Brigadistas: 4;**
 - Segundo Pavimento
 - Pavimento: $390,05 / 7 = 56$ pessoas;
 - **Brigadistas: 4.**

A edificação deverá conter no mínimo **14 brigadistas**.

10 SELOS CORTA-FOGO

Quaisquer aberturas existentes nas paredes de compartimentação destinadas à passagem de instalações elétricas, hidrossanitárias, telefônicas e outros que permitam a comunicação direta entre áreas compartimentadas devem ser seladas de forma a promover a vedação total corta-fogo atendendo às seguintes condições:

- Devem ser ensaiados conforme norma nacional ou internacional, publicada por instituição com notório reconhecimento técnico, que garanta os critérios estabelecidos aos elementos corta-fogo. Apresentando as seguintes propriedades: integridade mecânica a impactos (resistência); impede a passagem das chamas e da fumaça (estanqueidade); e impede a passagem de calor (isolamento térmico);
- Os tubos plásticos de 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 em ambos os lados da parede;
- A destruição da instalação do lado afetado pelo fogo não deve promover a destruição da selagem.

11 DETECTORES DE FUMAÇA E ALARME DE INCENDIO

A central de detecção de alarme, está situada na sala de segurança, pois é um local onde há constante vigilância humana e de fácil visualização. Além disso deve-se prever um espaço livre mínimo de 1,00 m² em frente a central, destinado à sua operação e manutenção preventiva e corretiva

A central deve acionar o alarme geral da edificação, devendo ser audível em toda edificação.

A distância máxima a ser percorrida por uma pessoa, em qualquer ponto da área protegida até o acionador manual mais próximo, não deve ser superior a 30 metros.

Os avisadores sonoros e/ou visuais devem ser instalados a uma altura entre 2,20 m e 3,50 m de forma embutida ou sobreposta, preferencialmente na parede.

Mesmo não havendo a necessidade dos detectores de fumaça, foram inseridos os seguintes pontos:

- Detectores pontuais termovelocimétricos nas cozinhas;
- Detectores pontuais de fumaça nas salas de arquivos, servidores e motores.

12 CONJUNTO DE BOMBAS

As bombas de incêndio dos sistemas de hidrantes e de mangotinhos podem dispor de dispositivos para acionamento automático ou manual.

As bombas de incêndio não podem ser instaladas em salas que contenham qualquer outro tipo de máquina ou motor, exceto quando estes últimos se destinem a sistemas de proteção e combate a incêndio que utilizem a água como agente de combate ou bombas de recalque de água para consumo

A alimentação elétrica das bombas de incêndio deve ser independente do consumo geral, de forma a permitir o desligamento geral da energia, sem prejuízo do funcionamento do motor da bomba de incêndio .

As chaves elétricas de alimentação das bombas de incêndio devem ser sinalizadas com a inscrição “ALIMENTAÇÃO DA BOMBA DE INCÊNDIO – NÃO DESLIGUE”

13 QUANTITATIVO

ITEM	UNIDADE	DESCRIÇÃO	Quantidade
1	un	Placas Fotoluminescente DuplaFace (teto) - Saída - 0,26 x 0,13	2
2	un	Placas Fotoluminescente DuplaFace (teto) - Seta Lado - 0,26 x 0,13	25
3	un	Placas Fotoluminescente DuplaFace - Seta Cima - 0,26 x 0,13	9
4	un	Placas Fotoluminescente - Desce Escada - 0,26 x 0,13	3
5	un	Placas Fotoluminescente - Sobe Escada - 0,26 x 0,13	1
6	un	Placa Fotoluminescente Indicação Pavto - "T°" - 0,25 x 0,25	1
7	un	Placa Fotoluminescente Indicação Pavto - "1°" - 0,25 x 0,25	1
8	un	Placa Fotoluminescente Indicação Pavto - "2°" - 0,25 x 0,25	1
9	un	Placa Fotoluminescente Indicação Pavto - "SS" - 0,25 x 0,25	1
10	un	Iluminação Emergência - 55 lúmens	86
11	un	Iluminação Emergência - 900 lúmens	7

12	un	Extintor A - 10L	12
13	un	Extintor BC - 4kg	15
14	un	Detectores de fumaça - pontual	9
15	un	Detector termovelocimétrico	4
16	un	Porta Corta Fogo - 90min	6
17	un	Acionador manual - Push-botton	8
18	un	Avisador sonoro	8
19	m	Tubo - 2 1/2"	44,6
20	m	Tubo - 3"	6,5
21	un	Cotovelo 90° - 2 1/2"	11
22	un	Cotovelo 90° - 3"	3
23	un	Tê - 2 1/2"	6
24	un	Tê - 3"	2
25	un	Tê de redução = 2 1/2" x 1 1/2"	4
26	un	Bucha de redução 2 1/2" x 1 1/2"	4
27	un	Bucha de redução 3" x 2 1/2"	1
28	un	Válvula tipo Globo Angular - 2 1/2"	6
29	un	Adaptador Storz - 2 1/2" x 1 1/2"	4
30	un	Chave Storz para mangueira de hidrante	4
31	un	Mangueira 15m, tipo 2, dotada de junta união - 40 mm	8
32	un	Esguicho regulável - 40mm	4
33	un	Caixa para Abrigo de mangueira	4
34	un	Manômetro, 0 a 10 kgf/cm², conexão 1/2" BSP	1
35	un	Vacuômetro, 0 a 10 kgf/cm², conexão 1/2" BSP	1
36	un	Válvula de retenção vertical - 2 1/2"	1
37	un	Central de alarme e detecção de incêndio	1
38	un	Hidrante de rechaque	1
39	un	Motobomba, 10cv, 28 m³/h, Hman 44 m.c.a, KSB Mega CPK 050-32-200.1, n= 3500 rpm	1

Eng° Sérgio Luiz do Amaral Lozovey
CREA-SC 013708-0

Prefeitura de Paranaguá
CNPJ: 76.017.458/0001-15