

ANEXO 24

PROJETO CBMES



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC



ART OBRA OU SERVIÇO

25 2024 9533428-0

Complementação - ART 9533390-6

Individual

1. Responsável Técnico

MARCO AURELIO SACENTI

Título Profissional: Engenheiro Civil
Engenheiro de Aquicultura

RNP: 2502492033
Registro: 082270-7-SC

Empresa Contratada: ENGEPLANTI CONSULTORIA LTDA.

Registro: 163388-0-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: P 88 MARLIM EMPREENDIMENTO IMOBILIARIO SPE L
Endereço: RUA JOAO DE BARRO
Complemento:
Cidade: GUARAPARI
Valor: R\$ 1.000,00
Contrato: 2332

Celebrado em: 20/09/2024 Vinculado à ART:

Bairro: NOVA GUARAPARI
UF: ES
Ação Institucional:
Tipo de Contratante:

CPF/CNPJ: 53.033.747/0001-02
Nº: 188

CEP: 29206-480

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: LUXURY BACUTIA BEACH ECO RESORT
Endereço: RUA JOAO DE BARRO
Complemento:
Cidade: GUARAPARI
Data de Início: 20/08/2024
Finalidade:

Previsão de Término: 19/09/2025

Bairro: NOVA GUARAPARI
UF: ES
Coordenadas Geográficas:

CPF/CNPJ: 53.033.747/0001-02
Nº: 188

CEP: 29206-480

Código:

4. Atividade Técnica

Projeto	Memorial Descritivo	Detalhamento	Orçamento
de Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico	Dimensão do Trabalho:	58.967,92	Metro(s) Quadrado(s)
Sistema Preventivo de Incêndio - Alarme de Incêndio	Dimensão do Trabalho:	58.967,92	Metro(s) Quadrado(s)
Sistema Preventivo de Incêndio - Iluminação de Emergência	Dimensão do Trabalho:	58.967,92	Metro(s) Quadrado(s)
Sistema Preventivo de Incêndio - Sinalização de Emergência	Dimensão do Trabalho:	58.967,92	Metro(s) Quadrado(s)
Sistema Preventivo de Incêndio - Saídas de Emergência	Dimensão do Trabalho:	58.967,92	Metro(s) Quadrado(s)
Sistema Preventivo de Incêndio - Conjunto de Extintores	Dimensão do Trabalho:	58.967,92	Metro(s) Quadrado(s)
Sistema Preventivo de Incêndio - Detectores de Incêndio	Dimensão do Trabalho:	58.967,92	Metro(s) Quadrado(s)
Sistema Preventivo de Incêndio - Rede de Hidrantes	Dimensão do Trabalho:	58.967,92	Metro(s) Quadrado(s)
Instalação elétrica residencial e/ou comercial em baixa tensão com medição individual ou coletiva	Dimensão do Trabalho:	58.967,92	Metro(s) Quadrado(s)
Controle Tecnológico de Materiais de Construção Civil	Dimensão do Trabalho:	58.967,92	Metro(s) Quadrado(s)
Rede de Gás Canalizado em Edificações	Dimensão do Trabalho:	58.967,92	Metro(s) Quadrado(s)
Central de Gás em Edificações	Dimensão do Trabalho:	58.967,92	Metro(s) Quadrado(s)

5. Observações

Projetos realizados em BIM (3D) com emissão de .ifc e extração de quantitativos

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART foram atendidas as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

-x-x-x-x-x-x-x-x-

8. Informações

- . A ART é válida somente após o pagamento da taxa. Situação do pagamento da taxa da ART: ART ISENTA ART ISENTA DE TAXA CONFORME RESOLUÇÃO DO CONFEA N 1.067/2015 OU POR DECISÃO JUDICIAL.
- . A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.
- . A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
- . Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

FLORIANOPOLIS - SC, 22 de Outubro de 2024

MARCO AURELIO SACENTI:04158791910

Assinado de forma digital por
MARCO AURELIO SACENTI:04158791910

MARCO AURELIO SACENTI
041.587.919-10





ENGEPLANTI
PROJETOS E SUPERVISÃO

Memorial Descritivo e de Cálculo

PROJETO PREVENTIVO CONTRA INCÊNDIO

LUXURY BACUTIA BEACH ECO RESORT
2332-GUARAPARI-INC-PB-MD-R00

GUARAPARI/ES
2024



REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO
00	23/02/2024	EMISSÃO INICIAL



SUMÁRIO

1. INFORMAÇÕES GERAIS	5
1.1. Descrição da Edificação.....	5
1.2. Uso Pretendido da Edificação	5
1.3. Nome do Proprietário.....	5
1.4. Endereço do Imóvel.....	5
1.5. Responsável Técnico do Projeto.....	5
1.6. Finalidade do Memorial.....	5
1.7. Da composição do Projeto	5
2. NORMAS TÉCNICAS	5
3. SISTEMAS DE SEGURANÇA.....	7
3.1. Classificação Quanto a Ocupação	7
3.2. Dos Sistemas de Segurança.....	7
3.3. Classificação dos Riscos de Incêndio.....	8
4. ACESSO À VIATURAS.....	8
4.1. Características da via de acesso.....	8
5. SEGURANÇA ESTRUTURAL CONTRA INCÊNDIO.....	9
5.1. Elementos de compartimentação e divisórias de unidades autônomas.....	9
6. SAÍDAS DE EMERGÊNCIA.....	9
6.1. Escada pressurizada à prova de fumaça.....	11
6.2. Elevadores de emergência.....	20
6.3. Dimensionamento da saída de Emergência	21
6.4. Dimensionamento das Saídas de Emergência Pavimento mais populoso.....	21
7. SISTEMA HIDRÁULICO PREVENTIVO.....	22
7.1. Do sistema Adotado.....	22
7.2. Do Tipo de Mangueira.....	22
7.3. Do Hidrante mais desfavorável	23
7.4. Do Hidrante mais próximo ao mais desfavorável	24
7.5. Cálculo da altura manométrica total (AMT) da Bomba contra incêndio (BCI)	25
7.6. Da Reserva técnica de incêndio (RTI).....	26



7.7.	Da bomba de combate a incêndio (BCI).....	26
7.8.	Dos Hidrantes.....	26
7.9.	Dos Abrigos de Mangueiras.....	27
7.10.	Das Linhas de Mangueiras.....	27
7.11.	Do Hidrante de Recalque.....	27
8.	INSTALAÇÃO DE GÁS.....	27
8.1.	Derivação de GLP.....	28
8.2.	Canalizações.....	28
8.3.	Dimensionamentos das instalações de Gás (GLP).....	28
8.4.	Abertura de Ventilação Permanente.....	29
9.	PROTEÇÃO POR EXTINTORES.....	29
10.	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA/SINALIZAÇÃO PARA ABANDONO.....	30
10.1.	Iluminação de Emergência - SIE.....	30
10.2.	Sinalização para abandono – SAL.....	31
11.	PROTEÇÃO POR CHUVEIROS AUTOMÁTICOS.....	32
12.	ALARME DE INCÊNDIO.....	34
13.	CONTROLE DE MATERIAS DE REVESTIMENTO E ACABAMENTO (CMAR).....	38
14.	ASSINATURAS.....	40
14.1.	Assinatura Responsável Técnico.....	40
14.2.	Assinatura Proprietário.....	40



1. INFORMAÇÕES GERAIS

1.1. Descrição da Edificação

Trata-se de um empreendimento imobiliário com 58.967,92m² denominado “Luxury Bacutia Beach Eco Resort”, situado em Meaípe, Município de Guarapari, Estado do Espírito Santo.

1.2. Uso Pretendido da Edificação

Edificação destinada ao uso Residencial e Comercial.

1.3. Nome do Proprietário

P 88 MARLIM EMPREENDIMENTO IMOBILIARIO SPE LTDA
CNPJ: 53.033.747/0001-02

1.4. Endereço do Imóvel

Fica no loteamento denominado “NOVA GUARAPARI – MÓDULO 03”, situado em Meaípe, Município de Guarapari, Estado do Espírito Santo.

1.5. Responsável Técnico do Projeto

Eng. Marco Aurélio Sacenti
CREA-SC: 082270-7

1.6. Finalidade do Memorial

Este memorial descritivo destina-se ao projeto preventivo e de combate a incêndio do empreendimento imobiliário “Luxury Bacutia Beach Eco Resort”, no município de Guarapari, ES.

O objetivo deste documento é trazer referências normativas, detalhar as especificações dos elementos e serviços do preventivo e de combate a incêndio, trazendo os esclarecimentos necessários à perfeita execução da obra do projeto apresentado.

1.7. Da composição do Projeto

São partes integrantes e indispensáveis deste projeto os seguintes documentos:

- Memorial descritivo;
- Plantas do projeto;
- ART.

2. NORMAS TÉCNICAS

O projeto procurou obedecer às premissas da Normas Técnicas listadas abaixo, sendo que onde as especificações forem omissas, prevalecerá a que preconizam as normas:

NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS:



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

CBMES:

- NT 2 – Exigências das medidas de segurança contra incêndio e pânico nas edificações e áreas de risco;
- NT 04 - Carga de incêndio – 2020;
- NT 06 - Acesso de viaturas nas edificações e áreas de risco – 2009;
- NT 07 - Parte 1 - Brigadas de incêndio, primeiros socorros ou socorros de urgência, salva-vidas ou guarda-vidas – 2018;
- NT 07 - Parte 2 - Dimensionamento, composição e atribuições da brigada de incêndio (Alterada pela Portaria 668-R de 19/03/2024);
- NT 08 - Separação entre edificações (Isolamento de Risco);
- NT 09 - Segurança contra incêndio dos elementos de construção – 2010;
- NT 10 - Saídas de emergência Parte 1 - Condições Gerais – 2013;
- NT 10 - Saídas de emergência, Parte 2 - Pressurização de escada de segurança – 2010;
- NT 10 - Saídas de emergência, Parte 3 - Dimensionamento de lotação em centros esportivos e de exibição – 2010;



- NT 10 - Saídas de emergência, Parte 4 - Dimensionamento de saídas de emergência para edificações e áreas de risco destinadas a shows e eventos - 2010 Alterada pela Portaria 604-R, de 26/08/2022;
- NT 11 - Compartimento horizontal e compartimentação vertical – 2010;
- NT 12 - Extintores de Incêndio – 2020;
- NT 13 - Iluminação de emergência – 2013;
- NT 14 - Sinalização de emergência – 2010;
- NT 15 - Sistemas de hidrantes e mangotinhos para combate a incêndio – 2009;
- NT 16 - Hidrante Urbano de Coluna – 2020;
- NT 17 - Sistema de detecção e alarme de incêndio – 2013;
- NT 18 - Líquidos e gases combustíveis e inflamáveis, Parte 1 - Regras no uso do gás liquefeito de petróleo (GLP) em edificações e áreas de risco – 2015;
- NT 20 - Sistema de proteção por chuveiros automáticos – 2020;
- NT 21 - Controle de materiais de acabamento e Revestimento – 2022.

Toda e qualquer alteração do projeto durante a obra deverá ser feita mediante consulta prévia do engenheiro projetista e somente poderá ser executada após a autorização deste, ficando sob responsabilidade da empresa executora a emissão do projeto “*as built*”.

3. SISTEMAS DE SEGURANÇA

3.1. Classificação Quanto a Ocupação

Para a determinação de medidas de Segurança Contra Incêndio, a edificação, de Projeto Técnico Nível IV está classificada como :

- **A2 – Habitação Multifamiliar – Residencial** (Tabela 2 A, Anexo A - Ocupações da NT 2 | Exigências das medidas de segurança contra incêndio e pânico nas edificações e áreas de risco| 2013 | CBMES).

3.2. Dos Sistemas de Segurança

- Acesso de viatura na edificação NT 06
- Segurança estrutural contra incêndio NT 09
- Compartimentação Vertical NT 11
- Saídas de emergência NT10
- Iluminação de emergência NT 13
- Sinalização de emergência NT 14
- Extintores NT 12
- Sistema de Hidrantes e mangotinhos NT 15
- Alarme de incêndio NT 17
- Controle de materiais de acabamento NT 21



- Sistema de proteção por chuveiros automáticos NT 20

3.3. Classificação dos Riscos de Incêndio

De acordo com a NT 04 | Carga De Incêndio | 2020 | CBMES, Art. 6º, a determinação da carga de incêndio das ocupações é dada pelo método de cálculo probabilístico, e disposto no Anexo A – Cargas de incêndio específicas por ocupação e por CNAE.

Portando, tendo em vista que a ocupação da edificação é:

- **Habitação multifamiliar - Residencial- A-2 – Condomínio de prédio residencial.**

Logo, de acordo com a Instrução Normativa citada anteriormente, a carga de incêndio específica da edificação é de **300MJ/m²**, **CNAE: 8112-5/00**, sendo classificada como **Carga de Incêndio BAIXA (100<qfi≤300)**.

4. ACESSO À VIATURAS

4.1. Características da via de acesso

A via de acesso tem início no portão de entrada com largura mínima de 4,00 m e altura livre de 4,5 m. Será desobstruída em toda a sua largura e deve suportar viaturas de 25.000 quilogramas-força. Possui retorno em formato de “T” conforme indicado na Figura 1.

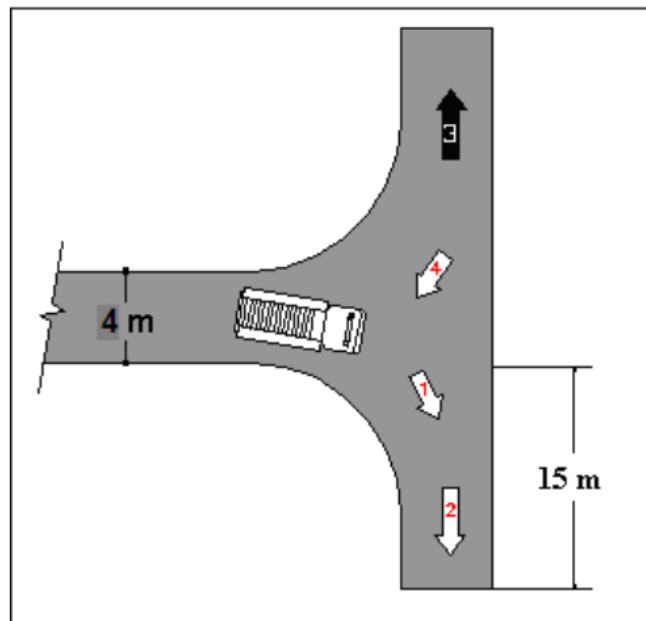


FIGURA 1 - RETORNO EM T

As faixas de estacionamento devem ter uma largura mínima de 8,00 metros e um comprimento mínimo de 15,00 metros, suportando viaturas com peso de 25.000 quilogramas-força. O desnível máximo da faixa de estacionamento não poderá ultrapassar 5%, tanto longitudinal quanto transversalmente. Elas devem ser paralelas a uma das faces da edificação que possua aberturas, como portas ou janelas.



A distância máxima da faixa de estacionamento até a face da edificação deve ser de 8,00 metros, medida a partir de sua borda mais próxima do edifício. Além disso, a faixa de estacionamento deve ser adequadamente sinalizada, com placas de “PROIBIDO PARAR E ESTACIONAR” e com sinalização de solo demarcada com faixas amarelas e identificada com as palavras “RESERVADO PARA VIATURAS DO CORPO DE BOMBEIROS”.

5. SEGURANÇA ESTRUTURAL CONTRA INCÊNDIO

5.1. Elementos de compartimentação e divisórias de unidades autônomas

Para as escadas e elevadores de segurança, os elementos de compartimentação, constituídos pelo sistema estrutural das compartimentações e vedações das caixas, dutos e antecâmaras, devem atender no mínimo, ao TRRF igual ao estabelecido no Anexo A, desta Norma Técnica, porém, não podendo ser inferior a 120 min. Os elementos de compartimentação (externa e internamente à edificação, incluindo as lajes, as fachadas, paredes externas e as selagens dos shafts e dutos de instalações) e os elementos estruturais essenciais à estabilidade desta compartimentação, devem ter, no mínimo, o mesmo TRRF da estrutura principal da edificação, não podendo ser inferior a 60 min, inclusive para as selagens dos shafts e dutos de instalações. As vedações usadas como isolamento de riscos e os elementos estruturais essenciais à estabilidade destas vedações devem ter, no mínimo, TRRF de 120 min. As paredes divisórias entre unidades autônomas e entre unidades e as áreas comuns, para as ocupações dos Grupos A (A2 e A3), B, E e H (H2, H3 e H5), devem possuir TRRF mínimo de 60 min, independente do TRRF da edificação e das possíveis isenções. As edificações que possuem chuveiros automáticos projetados conforme Norma Técnica específica, ficam isentas dessa exigência. Os TRRF dos elementos estruturais do subsolo, cujo dano possa causar colapso progressivo das estruturas dos pavimentos acima do solo, a critério do profissional habilitado responsável pelo projeto, não poderão ser inferiores ao TRRF dos pavimentos situados acima do solo.

6. SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

Devem ter:

- Saídas adequadas em todos os setores, permitindo escoamento fácil de todos os ocupantes do pavimento e sem obstruções.
- Saídas finais adequadas: as portas devem sempre abrir no sentido do fluxo. As passagens, patamares e corredores não deverão diminuir (durante sua abertura) a largura efetiva mínima permitida.
- Rotas de fuga: o piso antiderrapante deve possuir coeficiente de fricção igual ou maior 0,4 "satisfatório", para o ensaio úmido e para ensaio a seco; Todas as Saídas de Emergência serão sinalizadas com indicação clara do sentido de saída, conforme projeto.



A Distância Máxima a Percorrer (DMP) refere-se ao percurso real que uma pessoa deve caminhar, partindo do ponto mais distante da área do piso até alcançar uma rota de saída vertical, uma área de refúgio, uma descarga ou uma saída para o espaço livre exterior, levando em conta a interferência física real de paredes, divisórias e outros obstáculos. A largura, o vão livre ou “luz” das portas, sejam comuns ou corta-fogo, utilizadas nas rotas de saída, devem ser dimensionadas conforme estabelecido na seção 5.4 da NT 10 P1, sendo permitida uma redução no vão de luz das portas em até 75 mm de cada lado (golas) para o contramarco, marco e alizares. As portas devem possuir as seguintes dimensões mínimas de luz: 80 cm, valendo por uma unidade de passagem; 1,00 m, correspondendo a duas unidades de passagem; 1,50 m, em duas folhas, equivalendo a três unidades de passagem; e 2 m, em duas folhas, equivalendo a quatro unidades de passagem. É permitida a existência de tubulações de incêndio nas escadas e antecâmaras, desde que não reduzam a largura mínima de circulação ou a resistência térmica e mecânica das paredes. Para o dimensionamento das saídas de emergência e distâncias máximas a serem percorridas, estimou-se a população e as rotas conforme as Tabelas 2 e 3 da NT 10 P1:

TABELA 2 – DIMENSIONAMENTO DAS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

Ocupação		População (A)	Capacidade da unidade de passagem (C)		
Grupo	Divisão		Acessos/Descargas	Escadas/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 m ² de área de alojamento ^(D)			
B	-	Uma pessoa por 15 m ² de área ^{(E) (G)}			

TABELA 3 – DISTÂNCIAS MÁXIMAS A PERCORRER

Grupo e Divisão de Ocupação	Andar	Sem chuveiros automáticos				Com chuveiros automáticos			
		Rotas de saída em uma única direção		Rotas de saída em mais de uma direção		Rotas de saída em uma única direção		Rotas de saída em mais de uma direção	
		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	Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça
A, B e H	De saída da edificação (piso de descarga)	30	35	45	50	50	55	65	70
	Demais andares	25	30	35	40	40	45	55	60

TABELA 4 – TIPOS DE ESCADAS DE EMERGÊNCIA POR OCUPAÇÃO

Altura (em m)	H ≤ 6		6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 30	Acima de 30 m
	Gr.	Div.	Tipo de escada	Tipo de escada	Tipo de escada
A	A-1		ENE	ENE	–
	A-2		ENE	ENE	EEP ³
	A-3		ENE	ENE	EEP ³

Conforme estimado pela Tabela 4 para a ocupação pretendida, foi inicialmente prevista a instalação de uma escada do tipo EPF (Escada à Prova de Fumaça). Entretanto, optou-se por adotar uma alternativa que oferece maior segurança: a escada do tipo EPFP (Escada à Prova



de Fumaça Pressurizada). Pois segundo nota específica “ A utilização da escada pressurizada à prova de fumaça (EPFP) substitui a escada enclausurada à Prova de Fumaça (EPF) nos casos onde for exigida.”

6.1. Escada pressurizada à prova de fumaça

A Pressurização da escada é feita através da Captação de ar externo pela máquina de ventilação através de um duto que pode ser tubulação, duto ou estrutura de concreto, que vai lançar por pressurização o ar captado no duto da escada. O cálculo de vazão de ar deve ser feito em duas situações, nas quais deve ser adotada a vazão mais alta entre as calculadas.

6.1.1. Cálculo da vazão na condição das portas corta-fogo fechadas

O valor de suprimento de ar necessário para se obter um certo diferencial de pressão entre o ambiente a ser pressurizado e os ambientes adjacentes deve-se a equação:

$$Q1 = 0,827 \times AF \times (P)^{(1/N)}$$

- Q1 é o fluxo de ar (m³ /s), -
- AF é a área da fresta - área de escape pelas portas fechadas (m²),
- P é o diferencial de pressão (Pa) - o diferencial de pressão mínimo é de 50 Pa,
- N é um índice que varia de 1 a 2, - No caso de frestas em torno de uma porta corta fogo, N = 2,
- No caso de frestas em vãos estreitos, tais como frestas em torno de janelas, N = 1,6,
- Vazão de ar (condição padrão de ar com densidade de 1,204 kg/m³).

6.1.2. Cálculo da vazão na condição das portas corta-fogo abertas.

O valor de suprimento de ar necessário para se obter um certo diferencial de pressão entre o ambiente a ser pressurizado e os ambientes adjacentes deve-se a equação:

$$Q2 = v \times (nAF + nA)$$

- Q é o fluxo de ar (m³ /s), - v é a velocidade de escape pela porta corta-fogo aberta (1 m/s),
- AF é a área da fresta - área de escape pelas portas fechadas (m²),
- A é a área de passagem pela porta corta-fogo aberta,
- n é o número de portas abertas ou fechadas.
- A velocidade mínima de 1 m/s deve ser considerada na área de cada porta aberta e frestas de acordo com a Tabela 1.



6.1.3. Cálculo da vazão total do projeto.

Requisitos:

Para se determinar a vazão de ar total requerida pelo sistema, após o desenvolvimento dos cálculos de portas fechadas (Q1) e portas abertas (Q2), deve-se acrescentar a maior vazão os fatores de vazamentos de ar em dutos e de vazamentos não identificados.

Deve ser computado um acréscimo na vazão de ar de 15 % no caso de dutos metálicos e de 25 % no caso de dutos construídos em alvenaria ou de construção mista, sendo que esses fatores percentuais devem ser considerados independente do comprimento dos dutos.

Deve ser computado um acréscimo de 25 % para atender à hipótese de vazamentos não identificados.

A vazão total do sistema se dará por:

$QT = (Q1 \text{ ou } Q2) \times 1,4$ (duto metálico) ou

$QT = (Q1 \text{ ou } Q2) \times 1,5$ (duto de alvenaria ou misto) Onde:

- QT é a vazão total requerida para o sistema de pressurização, em m³ /s.

6.1.4. Velocidade máxima do fluxo de ar

A velocidade do fluxo de ar em todo o trecho de captação deve ser de, no máximo, 8 m/s e, no trecho de distribuição, no máximo, de 10 m/s quando o duto for construído em alvenaria e de 15 m/s quando o duto for construído em chapa metálica. Estas velocidades devem servir de base para o cálculo da área do duto, circular ou correspondente retangular, podendo ser aceito diferentes parâmetros, desde que não ultrapasse o limite de 85 dBA no interior do espaço a ser pressurizado.

- Memorial de Calculo

Será utilizado o método de cálculo e as bases de dados preconizadas pela norma CBMERJ



NT 2-09. Conforme tabela anexo A, o número de estágios a ser considerado é duplo, onde, opera em um nível baixo de pressurização, para funcionamento contínuo na condição de normalidade (1º estágio), e opera em um nível maior de pressurização quando em uma situação de emergência (2º estágio).

- Nível Baixo de Pressurização= 15 Pa
- Nível Alto de Pressurização = 50 Pa
- Número Total de Portas que comunicam os vários pavimentos com a escada de segurança = 29
- Número de Portas Abertas a ser considerado no cálculo para a situação de incêndio = 2
- Área de vazamento das portas que comunicam a escada pressurizada com os diversos pavimentos = 0,03 m²
- Área de passagem de ar por porta aberta, em caso de situação de incêndio = 0,8m x 2,1m = 1,64m².
- Fator de segurança para aumento da vazão de ar a ser insuflada para pressurização = 25%.
- Velocidade mínima do ar de pressurização escapando através de uma porta aberta = 1,0m/s

a. Cálculo da Vazão de Ar de Pressurização (QFT) para Atender a Condição de Emergência (presença de incêndio) com todas as Portas Fechadas)

- Fórmula utilizada: $Qft = 0,827 \times Ae \times (PE)^{1/2}$
- Onde:
 - Qft = Vazão de ar a ser insuflado no ambiente pressurizado (caixa da escada de segurança), em m³/s
 - Ae = Área total efetiva dos vazamentos para fora do espaço pressurizado (caixa de escada de segurança) através de frestas em portas, em m²
 - Pe = Nível de pressurização no espaço pressurizado (caixa da escada de segurança), em Pa
- Cálculo da Ae:
 - * Número total de portas fechadas = 28
 - * Área de vazamento de uma porta com abertura para dentro da escada= 0,03 m² por porta
 - * Área de vazamento de uma porta com abertura para fora da escada = 0,04 m² por porta
 - * Área total de vazamento pelas portas = 28 portas x 0,03m²/portas + 2 portas x 0,04m²/portas = 0,92 m²
- Portanto:
 - $Qft = 0,827 \times 0,92 \text{ m}^2 \times (50 \text{ Pa})^{0,5}$
 - $Qft = 5,38 \text{ m}^3/\text{s} \times 3.600 = 19.367,82 \text{ m}^3/\text{h}$



b. Cálculo da Vazão de Ar de Pressurização (Q_{at}) para Atender a Situação de Emergência (presença de incêndio) por Portas Abertas.

- Fórmula utilizada:

$$Q_{at} = [(N_{pf} \times A_{pf} \times 1) + (N_{pa} \times A_{vl})] \times V_{pa}$$

Onde:

Q_{at} = Vazão de ar a ser insuflada no ambiente pressurizado (caixa da escada de segurança), em m^3/s , para atender portas abertas e fechadas.

N_{pf} = Número de porta(s) fechada(s) (24 portas)

A_{pf} = Área total de escape pela(s) porta(s) fechada(s), em m^2 (0,03 m^2)

V_{pa} = Velocidade mínima de escape através da porta aberta, igual a 1 m/s

N_{pa} = Número de porta(s) aberta(s) (3 portas)

A_{vl} = Área total de escape pela(s) porta(s) abertas(s), em m^2 (1,64 m^2)

- Portanto:

$$Q_{at} = [(28 \times 0,03 \times 1) + (1 \times 1,64 \times 2)] \times 1$$

$$Q_{at} = 4,12 \text{ m}^3/\text{s} \times 3.600 \text{ s/h} = 14.832,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{at} = 14.832,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

c. Cálculo da Vazão de Ar de Pressurização (Q_t) considerando o incremento dos valores referenciais de vazamento em dutos e vazamentos não identificadas.

- Fórmula utilizada:

$$Q_t = (Q_{ft} \text{ ou } Q_{at}) \times (a \text{ ou } b)$$

Onde:

Q_t = Vazão de ar a ser insuflada no ambiente pressurizado (caixa da escada de segurança), em m^3/s , para atender portas abertas e fechadas.

a = Fator de segurança para duto metálico = 1,4

b = Fator de segurança para duto em alvenaria ou misto = 1,5

Condição de aplicação:

$Q_{ft} > Q_{at}$, então $Q_t = Q_{ft}$

$Q_{ft} < Q_{at}$, então $Q_t = Q_{at}$

$$Q_{ft} = 19.367,82 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{at} = 14.832 \text{ m}^3/\text{h}$$

$Q_{ft} > Q_{at}$, então $Q_t = Q_{ft}$

Portanto:

$$Q_t = Q_{at} \times b = 19.367,82 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,5 = 29.051,73 \text{ m}^3/\text{h}$$



d. Cálculo da Área de Escape do Ar de Pressurização da Escada de Segurança para a Situação de Emergência (presença de incêndio) com as Portas Fechadas.

Na situação de emergência, em que 3 portas se encontrarem abertas, a maior parte da vazão de ar de pressurização escapará por esta porta aberta, e também pelas frestas das demais portas, que se encontrarem fechadas, o que dará condições de manter o nível de pressurização de 50 Pa.

Entretanto, para a mesma situação de emergência, para o caso em que todas as portas se encontram fechadas, a vazão máxima de ar tentará se expurgar pelas frestas limitadas destas portas, que por serem pequenas oferecerão uma alta resistência à passagem do ar, o que irá acarretar um aumento de pressão no interior da caixa da escada de segurança, indesejável, pois isto irá aumentar o esforço para a abertura das portas de escape (cujo cálculo de verificação de limite, trataremos adiante). Para evitar este fato, será necessário criar um orifício calibrado que permita escapar o ar em excesso de pressurização, de forma controlada, sempre objetivando a manutenção da pressão diferencial nas frestas das portas de 50 Pa.

- Cálculo do excesso de vazão de ar:

Vazão de Ar de Pressurização = 29.051,73 m³/h

Vazão Máxima de Ar de Pressurização expurgada pelas frestas das Portas = 14.832 m³/h

Vazão de Ar em Excesso (diferença das vazões de ar acima) = 29.051,73 m³/h – 14.832 m³/h = 14.219,73 m³/h

- Para o escape da vazão de ar em excesso, será utilizada uma veneziana calibrada, instalada no topo da caixa de segurança, diretamente para o exterior, com uma área tal que estabeleça uma pressão diferencial máxima de 60 Pa.

- Para tanto utilizando-se os catálogos do fabricante de venezianas e de dampers de sobrepressão, e estabelecendo-se os parâmetros a seguir, teremos:

Modelo adotado= AWK (Veneziana)

KUL (Damper de Sobrepressão)

Pressão diferencial máxima (Total)= 100 Pa (ou 10 mm coluna de água)

Dos gráficos do fabricante obtem-se uma velocidade de face na veneziana = 5 m/s (Veneziana 50 Pa + Damper 50 Pa = 100 Pa).

Portanto a área total bruta da veneziana será de:

Área (m²): [Vazão de Ar (m³/s)] ÷ [Velocidade (m/s)]

Vazão de Ar = 14.219,73 m³/h ÷ 3.600 s/h = 3,95 m³/s

Portanto a Área = 3,95 m³/s ÷ 3 m/s = 1,31 m²

Das opções de dimensões do fabricante, adotaremos a de dimensões:

- Veneziana:



Largura (B) = 997 mm (2x)

Altura (H) = 597 mm

* Área efetiva = $0,997 \times (0,697 - 0,028) \times 2 = 1,34 \text{ m}^2$

* vel. = 3,10 m/s,

P = 35 Pa

- Damper de Sobrepressão:

Largura (B) = 997 mm (2x)

Altura (H) = 615 mm

* área efetiva = $0,997 \times 0,697 \times 2 = 1,34 \text{ m}^2$

* vel. = 2,87 m/s,

Delta P = 30 Pa

- Pressão Diferencial Total = 65 Pa

e. Seleção das Grelhas de Insuflamento do Ar de Pressurização da Escada de Segurança.

- Para a distribuição do ar de pressurização da caixa de escada de segurança, adotaremos uma grelha de insuflamento, em cada patamar da referida escada de segurança.

- Portanto:

Vazão Total Máxima a ser insuflada = 29.051,73 m³/h

Número de Grelhas de Insuflamento = 29

Vazão de Ar por Grelha = $29.051,73 \text{ m}^3/\text{h} \div 29 = 1.001,78 \text{ m}^3/\text{h/grelha}$

Para a seleção da grelha de insuflamento, utilizaremos o catálogo do fabricante de grelhas TROX, adotando os parâmetros a seguir:

Modelo de Grelha = AH/0-AG

Vazão Unitária da Grelha = 1.512 m³/h

Nível de Ruído = inferior a 35 db (A)

Perda de Carga do Ar pela Grelha = até o limite de 1,0 mmca (10 Pa)

Com estes dados, do catálogo selecionamos o modelo AH/0-AG de 625 x 425 mm, que atende os requisitos.

f. Cálculo das Perdas de Carga Globais para Determinar a Pressão Estática do Ventilador de Pressurização.

- Perda na Admissão(veneziana) = 40 Pa

- Perda do Filtro de Admissão de Ar = 60 Pa

- Perda do Duto de Admissão de Ar = 40 Pa

- Perda no Damper de Sobre-pressão = 70 Pa



- Perda no Duto de Insuflamento = 15 Pa
- Perda do Canal de Pressurização = 103 Pa
- Perda na Grelha de Insuflamento = 10 Pa
- Pressurização Máxima na Escada = 50 Pa
- Sub-Total = 388 Pa
- Folga (10% de 388 Pa) = 39 Pa

TOTAL = 426 Pa

ADOTAR 430 PA (OU 43 MMCA).

- Dados do Ventilador de Pressurização

Vazão de Ar Máxima = 30.456,00 m³/h

Pressão Estática = 430 Pa (ou 43 mmca)

g. Verificação da Pressão Residual de Pressurização para o Esforço de Abertura das Porta-Corta Fogo na Escada de Segurança (Atendimento a NFPA 101)

Cálculo do P sobre as Portas:

- Pressão Total do Ventilador = 430 Pa
 - Perda de Rede de Dutos/Canal = (118) Pa
 - Perda na Grelha de Insuflamento = (10) Pa
 - Perda na Admissão = (140) Pa
 - Perda no Damper de Sobre-pressão = (70) Pa
 - Perdas Eventuais não Computadas (10%)
da perda de pressão da rede de dutos (118 Pa) = (12) Pa
- Total: 80 Pa

h. Cálculo da Força de Abertura da Porta pela NFPA 101 (Life Safety Code)

A NFPA 101, determina que a máxima força a ser exercida para a abertura da porta não seja superior a 133 N. Utilizando a fórmula de cálculo preconizada pela NFPA 101, teremos:

$$F = F_{dc} + [K_d \times W \times A \times \Delta p] \div 2 (W - d), \text{ Onde:}$$

F = Força total para abrir a porta, em N

F_{dc} = Força exercida pela mola para manter a porta fechada, em N (será adotado o valor de 50 N)

K_d = Coeficiente, igual a 1 (para unidades métricas)

W = Largura da porta, em m (neste caso = 0,8 m)

A = Área da porta, em m² (neste caso = 0,8m x 2,0m = 1,6 m²)

p = Pressão diferencial através da porta, em Pa (neste caso = 80 Pa)

d = Distância do puxador da porta até a lateral da porta, em m (neste caso = 0,07 m)



Portanto Escada:

$$F = 50 \text{ N} + [1 \times 0,8 \times 1,6 \times 80 \text{ Pa}] \div [2 \times (0,8 \text{ m} - 0,07 \text{ m})]$$

$F = 120,1 \text{ N}$ (ou 12,0 kgf), portanto aceitável.

I – Parâmetros para os cálculos de vazão de ar Quantidade de pavimentos com comunicação com a escada pressurizada:

29

2) Quantidade total de portas corta-fogo (PCF) de ingresso à escada de segurança:

$NPI = 29$ portas simples

3) Quantidade total de PCF de saída da escada de segurança:

$NPS = 01$ portas simples

4) Quantidade de PCF abertas a serem consideradas no cálculo para a situação de emergência (incêndio):

$NPA = 02$

(conforme Anexo B - edifício de serviços profissionais)

5) Área de vazamento por meio de frestas das portas corta-fogo (PCF) que comunicam a escada pressurizada com os diversos pavimentos adotando PCF simples e batentes rebaixados.

Conforme Tabela 2 do Anexo A:

a) 0,03 m² porta de acesso ao espaço pressurizado

b) 0,04 m² porta de saída do espaço pressurizado

6) Área de passagem de ar por meio do vão de luz de uma porta corta-fogo aberta, em caso de situação de incêndio – adotar PCF simples: 1,64 m²

(conforme Tabela 1 do Anexo A)

7) Fator de segurança adotados:

a) 15% para vazamentos em dutos metálicos

b) 25% para vazamentos não identificados

8) Velocidade mínima de ar pressurizado escapando através de uma porta aberta:

$V = 1 \text{ m/s}$

II - Cálculo do suprimento de ar necessário para se obter o diferencial de pressão entre a escada e os ambientes contíguos:

1) Condições consideradas:

a) situação de emergência (incêndio)

b) todas as PCF da escada pressurizada fechadas

c) diferencial de pressão entre o espaço pressurizado e os ambientes contíguos igual a 50

Pa

2) Cálculo das áreas de restrição - escape de ar por meio de frestas das portas (A):

a) Dados:

$NPI = 28$; área de fresta de 0,03 m² para PCF de ingresso



NPS = 01; área de frestas de 0,04m² para PCF de saída

b) Cálculo da área de escape de ar por meio das frestas das PCF de ingresso ao espaço pressurizado (API):

$$API = 28 \times 0,03 \text{ m}^2$$

$$API = 0,84 \text{ m}^2$$

c) Cálculo da área de escape de ar por meio das frestas das PCF de saída do espaço pressurizado (APS):

$$APS = 01 \times 0,04 \text{ m}^2$$

$$APS = 0,04 \text{ m}^2$$

d) Cálculo da área total de restrição (A):

$$A = API + APS = 0,84 \text{ m}^2 + 0,04 \text{ m}^2$$

$$A = 0,88 \text{ m}^2$$

3) Cálculo do fluxo de ar necessário para o sistema de pressurização considerando as PCF fechadas - (QFT) Cálculo de QFT :

$$QFT = 0,827 \times A \times (P)^{(1/N)} \text{ (Equação 1)}$$

sendo

$$A = \text{área de restrição} = 0,88 \text{ m}^2$$

$$P = \text{diferencial de pressão} = 50 \text{ (Pa)} \text{ (conforme Anexo A da IT)}$$

$$N = \text{índice numérico} = 2$$

Portanto,

$$QFT = 0,827 \times 0,88 \times (50)^{1/2}$$

$$QFT = 3,22 \text{ m}^3/\text{s}$$

III - Cálculo do suprimento de ar necessário para a condição de portas abertas:

1) Condições consideradas:

a) Área de passagem de ar por meio do vão de luz de uma porta corta-fogo aberta:

$$AVL = 1,64 \text{ m}^2;$$

b) Quantidade de PCF abertas a serem consideradas no cálculo para a situação de emergência (incêndio):

$$NPA = 02 \text{ (sendo 1 de ingresso e 1 de saída)}$$

c) Área de passagem de ar por meio das frestas de uma porta corta-fogo fechada:

$$APF = 0,03 \text{ m}^2$$

(portas de ingresso);

d) Quantidade de PCF fechadas a serem consideradas no cálculo:



$$NPF = 16$$

e) Velocidade mínima de ar pressurizado escapando através de uma porta aberta:

$$VPA(\min) = 1\text{m/s}$$

2) Cálculo da área aberta considerando as portas abertas mais as frestas das PCF consideradas fechadas:

$$APA = AVL \times NPA + APF \times NPF$$

$$APA = 1,64 \text{ m}^2 \times 02 + 0,03 \times 16$$

$$APA = 3,76 \text{ m}^2$$

3) Cálculo da vazão de ar através da área aberta (QAT):

$$QAT = APA \times VPA$$

$$QAT = 3,76 \text{ m}^2 \times 1,0 \text{ m/s}$$

$$QAT = 3,76 \text{ m}^3/\text{s}$$

IV - Cálculo de vazão de ar considerando o incremento dos valores referenciais de vazamentos em dutos e

vazamentos não identificados

1) Condições:

a) Fator de segurança quanto ao tipo de duto: dutos metálicos: 15%

b) Fator de segurança para vazamentos não identificados: 25%

2) Aplicação das condições previstas na Equação 4:

$$QFT < QAT, \text{ então } QT = QAT$$

$$QT = 3,76 \text{ m}^3/\text{s}$$

3) Cálculo da vazão de ar para pressurização com acréscimo dos fatores de segurança:

$$QTS = QT \times 1,4 \text{ [Equação 5 a) item 5.1.6.6]}$$

$$QTS = 3,76 \times 1,4$$

$$QTS = 5,26 \text{ m}^3/\text{s}$$

6.2. Elevadores de emergência

A instalação de elevadores de emergência é obrigatória em todas as edificações com altura superior a 60 m, excetuadas as de classe de ocupação G-1 e em torres exclusivamente monumentais de ocupação F-2, bem como nas ocupações institucionais H-2 e H-3, sempre que sua altura ultrapassar 12 m, em número igual ao das escadas de emergência. Enquanto não houver norma específica referente a elevadores de emergência, estes devem atender a todas as normas gerais de segurança previstas nas NBR 5410 e NBR NM 207. Esses elevadores devem ter sua caixa enclausurada por paredes resistentes a 4 h de fogo, independente dos elevadores de uso comum, e suas portas metálicas devem abrir para antecâmara ventilada, para varanda, para hall enclausurado e pressurizado, para patamar de escada pressurizada ou local análogo do ponto de vista de segurança contra fogo e fumaça. Além disso, o circuito de alimentação de energia elétrica deve possuir chave própria independente da chave geral do edifício, com chave



reversível no piso da descarga, permitindo que o elevador seja ligado a um gerador externo na falta de energia elétrica na rede pública.

6.3. Dimensionamento da saída de Emergência

O dimensionamento elaborado conforme os critérios de dimensionamento da NT 10.

A saída de emergência compreende o seguinte:

- Acesso;
- Rotas de saídas horizontais, quando houver, e respectivas portas ou ao espaço livre exterior, nas edificações térreas;
- Escadas ou rampas;
- Descarga;
- Elevadores de emergência.

As saídas de emergência são dimensionadas em função da população da edificação.

A largura das saídas deve ser dimensionada em função do número de pessoas que por elas deva transitar, observando os seguintes critérios:

- Os acessos são dimensionados em função dos pavimentos que sirvam à população.
- As escadas, rampas e descargas são dimensionadas em função do pavimento de maior população, o qual determinam as larguras mínimas para os lanços correspondentes aos demais pavimentos, considerando-se o sentido da saída.
- A largura das saídas, isto é, dos acessos, escadas, descargas, e outros, é dada pela seguinte fórmula: $N: P/C$.
- 1,10 m, correspondente a duas unidades de passagem de 55,0 cm, para as ocupações em geral.

As distâncias máximas a serem percorridas para atingir as portas de acesso às edificações e o acesso às escadas ou às portas das escadas (nos pavimentos) constam IT 08, devendo ser contadas a partir do ponto mais distante da edificação.

6.4. Dimensionamento das Saídas de Emergência Pavimento mais populoso

Escadas Internas (População 17º Pavimento)	
População	18 pessoas
Capac. De pessoas por unidade de passagem	60
Valor da Unidade de Passagem	0,55 m
$N=P/C$	0,3
Largura Mínima Calculada ($N*0,55$)	0,165m
LARGURA ADOTADA DAS ESCADAS	1,20 m

Cálculo da Largura Acesso Apartamento (17º Pav.)	
População	18 pessoas
Capac. de pessoas por unidade de passagem	100
Valor da Unidade de Passagem	0,55 m



N=P/C	0,18
Largura Mínima Calculada (N*0,55)	0,099 m
LARGURA ADOTADA	1,10 m

Cálculo da Largura dos Corredores (17° Pav.)	
População	18 pessoas
Capac. De pessoas por unidade de passagem	100
Valor da Unidade de Passagem	0,55 m
N=P/C	0,18
Largura Mínima Calculada (N*0,55)	0,099 m
LARGURA ADOTADA PRINCIPAIS	1,20 m

7. SISTEMA HIDRÁULICO PREVENTIVO

Todos os sistemas devem ser dotados de dispositivos de recalque, consistindo em um prolongamento de diâmetro no mínimo igual ao da tubulação principal, cujos engates devem ser compatíveis com junta de união tipo “engate rápido” de DN 65 mm. Quando a vazão do sistema for superior a 1000 L/min, o dispositivo de recalque deve possuir um registro de recalque adicional com as mesmas características definidas anteriormente, sendo que o prolongamento da tubulação deve ter diâmetro no mínimo igual ao existente na tubulação de recalque do sistema. O hidrante do recalque é uma válvula de paragem tipo globo com diâmetro mínimo de 65 mm, preferencialmente ângulo de 45°, com junta storz e tampão cego de 65 mm, devendo ser localizado junto à via de acesso de viaturas, sob a calçada frontal e afastado da edificação de modo a poder ser operado com facilidade e segurança.

7.1. Do sistema Adotado

Conforme Tabela A.1 da NT15 | Tipos de Sistemas de Proteção por Hidrantes| 2009 | CBMES, foi adotado:

Tipo	Características	Risco de incêndio	Diâmetro da mangueira	nº de saídas	Tipo de esguicho	Vazão mínima no esguicho
I	Hidrante	≤ 1.200 MJ/m ²	40 mm (1 ½")	Simplex	Regulável ou Agulheta (Ø requinte = ½")	80 L/min

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

7.2. Do Tipo de Mangueira

Conforme Tabela A.2 da NT15 | COMPONENTES PARA CADA HIDRANTE SIMPLES| 2009 | CBMES, foi adotado:



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

7.3. Do Hidrante mais desfavorável

H31 – COBERTURA SUPERIOR

. Pressão: 158 m.c.a.

. Vazão: 140,40 L/minuto

. Mangueira: Comprimento: 30 m - Diâmetro: 40 mm

. Requite do esguicho: Diâmetro: 32 mm

. Tubulação: - Diâmetro: 65 mm

a) PERDA DE CARGA NA MANGUEIRA:

$$P_m = j \times L$$

j = perda metro/metro - j = 0,099 m/m

$$P_m = 0,099 \times 30$$

L = comprimento da mangueira. L = 30 m

$$P_m = 2,98 \text{ m.c.a.}$$

b) PERDA DE CARGA NA VÁLVULA GLOBO ANGULAR 45° - 65 mm:

$$P_r = j \times MCR \quad j = \text{perda metro/metro} - j = 0,07 \text{ m/m}$$

$P_r = 0,07 \times 10 \text{ MCR} = \text{metros de canalização retilínea} - \text{MCR} = 10 \text{ m}$

$$P_r = 0,7 \text{ m.c.a.}$$

c) PERDA DE CARGA NA TUBULAÇÃO Ø mm = PERDA DISTR.+PERDA LOCAL:

Trecho de recalque												
Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	4,71	75	1,07	15,10	21,60	36,70	0,0300	0,82	109,36	-3,49	184,05	183,24
2-3	4,71	60	1,67	1,35	4,10	5,45	0,0700	0,18	112,85	-1,35	181,89	181,71
3-4	2,34	60	0,83	12,95	7,20	20,15	0,0200	0,36	114,20	-4,00	177,71	177,34
4-5	2,34	60	0,83	0,00	20,00	20,00	0,0200	19,34	118,20	0,00	177,34	158,00
Trecho de sucção												
Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	4,71	60	1,67	8,27	11,86	20,13	0,0700	1,33	109,36	0,00	188,87	187,54
2-3	4,71	60	1,67	0,00	0,00	0,00	0,0700	0,00	109,36	0,00	187,54	187,54



Lt = 102,43 m

d) PRESSÃO NO PONTO "A":

Hidrante mais desfavorável: H31 – Cobertura Superior

Hidrantes analisados					
	Peça	Pavimento	Nível geométrico (m)	Vazão (l/s)	Pressão (m.c.a.)
Hidrante analisado	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 2x15m requinte 1.1/2 - 40 mm (Risco 1)	Cobertura superior	118,20	2,34	158,00

P"A" = 158 m.c.a.

7.4. Do Hidrante mais próximo ao mais desfavorável

H 30 – COBERTURA INFERIOR

. Pressão: 161,68 m.c.a.

. Vazão: 142,20 L/minuto

. Mangueira: Comprimento: 15 m - Diâmetro: 40 mm

. Requite do esguicho: Diâmetro: 40 mm

.Tubulação: - Diâmetro: 65 mm

a) PERDA DE CARGA NA MANGUEIRA:

$$P_m = j \times L$$

j = perda metro/metro - j = 0,099 m/m

$$P_m = 0,099 \times 30$$

L = comprimento da mangueira. L = 30 m

$$P_m = 2,98 \text{ m.c.a.}$$

b) PERDA DE CARGA NA VÁLVULA GLOBO ANGULAR 45° - 65 mm:

Pr = j x MCR j = perda metro/metro - j = 0,07 m/m

Pr = 0,07 x 10 MCR = metros de canalização retilínea MCR = 10 m

$$Pr = 0,7 \text{ m.c.a.}$$

c) PERDA DE CARGA NA TUBULAÇÃO Ø mm = PERDA DISTR.+PERDA LOCAL:



Trecho de recalque												
Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	4,71	75	1,07	15,10	21,60	36,70	0,0300	0,82	109,36	-3,49	183,82	183,00
2-3	4,71	60	1,66	1,35	4,10	5,45	0,0700	0,18	112,85	-1,35	181,65	181,47
3-4	2,37	60	0,84	0,24	0,00	0,24	0,0200	0,00	114,20	0,00	181,47	181,47
4-5	2,37	60	0,84	0,00	20,00	20,00	0,0200	19,78	114,20	0,00	181,47	161,68
Trecho de sucção												
Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	4,71	60	1,66	7,90	16,30	24,20	0,0700	1,57	109,36	0,00	188,88	187,31
2-3	4,71	60	1,66	0,00	0,00	0,00	0,0700	0,00	109,36	0,00	187,31	187,31

Lt = 86,59 m

d) PRESSÃO NO PONTO "B":

Hidrante mais próximo ao desfavorável – H30

Hidrantes analisados					
	Peça	Pavimento	Nível geométrico (m)	Vazão (l/s)	Pressão (m.c.a.)
Hidrante analisado	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 2x15m requinte 1.1/2 - 40 mm (Risco 1)	Cobertura inferior	114,20	2,37	161,68

P"A" = 161,68 m.c.a.

7.5. Cálculo da altura manométrica total (AMT) da Bomba contra incêndio (BCI)

VAZÃO TOTAL

Altura manométrica (m.c.a.)							Vazão de projeto (l/s)	NPSH disponível (mca)	NPSH requerido (mca)	Potência efetiva (CV)
Recalque				Sucção		Total				
Altura	Perda	Mangueira	Esguicho	Altura	Perda					
8,84	1,70	3,83	15,17	0,00	1,33	188,87	4,71	8,76	2,34	26,14

Potência adotada para a BCI: 30 CV



BCI 1 - 3" x 2.1/2" - 30CV R165 (Bomba Hidráulica - Incêndio) - Bomba principal

BCI 2 - 3" x 2.1/2" - 30CV R165 (Bomba Hidráulica - Incêndio) - Bomba reserva

Nível geométrico: 109.36 m

Pressão na saída: 187.54 m.c.a.

Bomba Jockey - Modelo: BT4-07 79mm - 1.5CV

Vazão: 1.09 m³/h

Altura: 154.42 m.c.a

7.6. Da Reserva técnica de incêndio (RTI)

RTI = 35 m³.

7.7. Da bomba de combate a incêndio (BCI)

As bombas de combate a incêndio foram projetadas para garantir a pressão mínima nos hidrantes localizados entre os pavimentos 22 e 25. Nos pavimentos inferiores ao 22, a adução foi feita por gravidade, exceto nos pavimentos 22 e 23, que possuem uma ligação by-pass, proporcionando adução tanto por gravidade quanto por bombeamento hidráulico.

O acionamento da bomba de combate a incêndio será feito por um pressostato instalado adiante das válvulas de retenção no barrilete da tubulação de incêndio e o seu desacionamento será obtido

automaticamente. Deverá ser instalada no reservatório superior uma chave de boia para desligar a bomba

de combate a incêndio ao se esgotar a RTI.

Deverá ser instalada junto à BCI uma chave liga/desliga para operação manual da mesma.

ALIMENTAÇÃO DA BOMBA DE COMBATE A INCÊNDIO (BCI):

A ligação de energia elétrica para alimentar o conjunto motor-bomba de combate a incêndio deverá ser independente da instalação geral da edificação e deve ser alimentada por gerador.

NOTA: As chaves elétricas de alimentação das bombas de combate à incêndios devem ser sinalizadas com inscrição "ALIMENTAÇÃO DA BOMBA DE COMBATE A INCÊNDIO – NÃO DESLIGUE"

7.8. Dos Hidrantes

Os hidrantes devem estar locados conforme projeto, dentro dos abrigos de mangueira, de modo que seja permitida a manobra e substituição de qualquer peça.

Os hidrantes estão posicionados de maneira que o caminhamento máximo das mangueiras não supere 30 m.

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



Os hidrantes devem apresentar adaptador Rosca X Storz, com redução da saída para 40 mm.

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

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

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

7.9. Dos Abrigos de Mangueiras

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

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

a. As dimensões devem atender às exigências da norma NT 15 - Sistemas de hidrantes e mangotinhos para combate a incêndio - 2009

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

7.10. Das Linhas de Mangueiras

As mangueiras deverão ser dotadas de união tipo Storz.

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

As mangueiras deverão resistir à pressão mínima de 140 mca.

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

7.11. Do Hidrante de Recalque

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

8. INSTALAÇÃO DE GÁS

As instalações de gás combustível deverão seguir os critérios de exigência estabelecidos pela norma NBR 15526 – Redes de distribuição interna para gases combustíveis e NT 18 | Líquidos e gases combustíveis e inflamáveis, Parte 1 - Regras no uso do gás liquefeito de petróleo (GLP) em edificações e áreas de risco | 2015 | CBMES.



8.1. Derivação de GLP

O abastecimento de gás da edificação será através de ramal de derivação vindo da Rede geral da concessionária para os medidores localizados próximo ao logradouro público assim como detalhe apresentado na prancha Isométrico GLP.

8.2. Canalizações

As canalizações devem:

- Ser perfeitamente estanques;
- Ter um caimento de 0,1% no sentido do ramal geral de alimentação;
- Ter um afastamento mínimo de 0,30 m das tubulações de outra natureza e dutos de cabos de eletricidade;
- Ter um afastamento, no mínimo de 2,00 m do para-raio e seus respectivos aterramentos.

As canalizações, quando se apresentarem expostas, deverão ser pintadas em cor de alumínio.

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

A tubulação do sistema GLP será em aço galvanizado, com bitolas conforme descrito em projeto preventivo.

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

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

8.3. Dimensionamentos das instalações de Gás (GLP)

Fatores de dimensionamento:

- Temperatura: 10°C
- Vazão para dimensionamento:
- 1 fogão 4 bocas com forno e um aquecedor de passagem 837 kcal/min por Apartamento
- 2 fogões 4 bocas com forno 117 kcal/min nos ambientes de Lazer e Estacionamento 01
- Densidade do gás: 1,8
- Fator de Simultaneidade: 100%
- Taxa de Vaporização: 1 Kg/h
- Fator de Redução: Ñ se aplica.
- Potência Computada (Kcal/min): $837 \times 98 + 117 \times 8 + 270 = 81.558$ Kcal/min
- Potência Computada (Kg/h): 1,90



- Potência Adotada: 1,90 kg/h
- NR = Pa/taxa de vaporização: 2

Em relação a rede de distribuição, foram adotados os diâmetros para as canalizações conforme segue projeto. Definidos conforme tabela abaixo onde é adotado a partir da potência do trecho de consumo e comprimento L medido do contador na entrada até o ponto de entrega.

L (m)	Diâmetro (polegada)							
	¾	1	1 ¼	1 ½	2	2 ½	3	4
	Potência (kcal/min)							
41	260	603	1152	1929	4347	8098	13387	29262
42	257	596	1138	1906	4294	8001	13227	28911
43	254	589	1125	1883	4244	7907	13072	28573
44	251	582	1112	1862	4196	7817	12923	28247
45	248	576	1099	1841	4149	7729	12778	27931
46	245	570	1087	1821	4103	7645	12639	27626
47	243	564	1076	1802	4060	7563	12503	27330
48	240	558	1064	1783	4017	7484	12372	27044
49	238	552	1053	1764	3976	7407	12246	26767
50	235	546	1043	1747	3936	7333	12122	26498
51	233	541	1033	1729	3897	7261	12003	26236
52	231	536	1023	1713	3859	7190	11887	25983
53	228	531	1013	1696	3823	7122	11774	25737
54	226	526	1003	1681	3787	7056	11665	25497
55	224	521	994	1665	3753	6991	11558	25264
56	222	516	985	1650	3719	6929	11455	25038
57	220	512	977	1636	3686	6868	11354	24817
58	218	507	968	1622	3654	6808	11255	24602
59	217	503	960	1608	3623	6750	11160	24393
60	215	499	952	1594	3593	6694	11066	24189
61	213	495	944	1581	3563	6639	10975	23990
62	211	491	936	1568	3534	6585	10886	23795
63	210	487	929	1556	3506	6532	10800	23606
64	208	483	922	1544	3479	6481	10715	23421
65	206	479	915	1532	3452	6431	10632	23240
66	205	475	908	1520	3426	6382	10551	23063

8.4. Abertura de Ventilação Permanente

As aberturas de ventilação permanente inferior e superior irão se comunicar de forma direta com a área externa da edificação atendendo a norma NT 18 - Líquidos e gases combustíveis e inflamáveis, Parte 1 - Regras no uso do gás liquefeito de petróleo (GLP) em edificações e áreas de risco - 2015– Áreas de Ventilação Permanente, para potência total dos aparelhos estão descritas em planta.

Ventilação permanente inferior e superior 400 cm² (20 x 20 cm).

9. PROTEÇÃO POR EXTINTORES

Os extintores devem ser locados conforme planta baixa, respeitando o tipo, a capacidade extintora e detalhes específicos em projeto, que foram determinados a partir da NT 12 | Extintores de Incêndio| 2020 | CBMES.

De acordo com o Anexo A da mesma normativa supracitada, a capacidade extintora mínima de cada tipo de extintor portátil, bem como a distância máxima a ser percorrida para alcançar o extintor, devem atender o disposto nas Tabelas A1, A2, A4 e A5.



Levando em conta que a edificação possui carga de incêndio $\leq 1.200 \text{ MJ/m}^2$, as unidades extintoras estão posicionadas de forma que a distância máxima entre extintores portáteis não seja superior a 30 metros.

Serão instaladas 140 unidades extintoras pó Químico ABC (2-A:20-B:C) de 4 kg de parede e 2 unidades extintoras CO₂, para que haja a cobertura efetiva do Heliponto.

10. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA/SINALIZAÇÃO PARA ABANDONO

10.1. Iluminação de Emergência - SIE

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

A tensão máxima de funcionamento das luminárias do SIE não deve ser superior a 30 V e o acionamento das luminárias de emergência deve ser automático em caso de interrupção ou falha no fornecimento de energia elétrica total ou parcial da iluminação normal de uma edificação.

Conforme Art. 8º O SIE deve ter autonomia mínima de 3 horas para as seguintes ocupações e locais:

I - Edificações com altura superior a 60 m;

II - Divisões H-2 e H-3 com área superior a 1.500 m²; ou

III - divisões F-6 e F-11 e eventos temporários em locais fechados com lotação acima de 1.000 pessoas.

§ 1º Para as demais ocupações e locais o SIE deve ter autonomia mínima de 1 hora.

§ 2º O sistema não deve ter perda superior a 10% de sua luminosidade inicial durante o período previsto de autonomia mínima. A distância máxima entre 2 pontos de iluminação de ambiente não pode ser maior que 4 vezes a altura da instalação destes em relação ao nível do piso.

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

Conforme Art. 10. admitem-se as seguintes maneiras de instalação dos pontos de iluminação de emergência:

I - Na parede, abaixo da posição superior da saída/exaustão da fumaça (portas, janelas ou elementos vazados), isto é, em altura inferior ao ponto mais baixo do colchão de fumaça possível de se formar no ambiente;

II - No teto de escadas enclausuradas ou à prova de fumaça, de áreas de refúgio e de redutos resistentes ao fogo; e

III - No teto de qualquer ambiente, desde que seja garantido um nível mínimo de iluminamento superior ao previsto no Art. 9º, com valores de:

a) 30 lux em locais planos; e

b) 50 lux em locais com desnível ou em divisões F-6 e F-11.



Parágrafo único. Não é admitido o emprego de blocos autônomos quando a maneira de instalação for a prevista no inciso III deste artigo. O acionamento do sistema de iluminação de emergência deverá ser automático e não poderá causar ofuscamento, seja diretamente, seja por iluminação refletiva.

10.2. Sinalização para abandono – SAL


Conforme NT 14 - Sinalização de emergência - 2010, a SAL deve assinalar todas as mudanças de direção, saídas, obstáculos, acessos a escadas e rampas, entre outros, de tal forma que em cada ponto de SAL seja possível visualizar o ponto seguinte.

Conforme Art. 20 °, a tensão máxima de funcionamento da SAL não pode ser superior a 30 V.

Parágrafo único. Para sistemas que funcionem em tensão alternada a referência deve ser o valor de pico da tensão.

A SAL foi dimensionada seguindo as dimensões mínimas e distâncias de visualização que atendam o previsto na Tabela 1 - Anexo A, conforme anexado abaixo. E deverá seguir o projeto onde foram adotadas placas fotoluminescentes de dimensões para visualização, indicadas na tabela de legenda do PPCI:

Tabela 1 – Dimensões da SAL ^{1 2}

Dimensões da SAL	
 Medidas em milímetros (L x H) ³	Distância de visualização (em metros)
200 x 100 mm	6,3 m
240 x 120 mm	7,6 m
300 x 150 mm	9,5 m
400 x 200 mm	12,6 m
600 x 300 mm	19 m
700 x 350 mm	22,1 m
1000 x 500 mm	31,6 m

NOTAS
1 A tabela 1 apresenta valores de referência para algumas medidas predefinidas.
2 As dimensões utilizadas são exemplos de algumas medidas encontradas no mercado brasileiro. Outras dimensões podem ser utilizadas, sempre levando em consideração o cálculo de distância máxima de visualização.
3 Legenda: L = largura e H = altura

Fonte: Adaptado de ABNT NBR 16.820:2020.

Art. 22. O SAL deve ter autonomia mínima de 3 horas para as seguintes ocupações e locais:

I - Edificações com altura superior a 60 m;

II - Divisões H-2 e H-3 com área superior a 1.500 m²; ou

III - Divisões F-6 e F-11 e eventos temporários em locais fechados com lotação acima de 1.000 pessoas.



Parágrafo único. Para as demais ocupações é admitido que a SAL tenha autonomia mínima de 1 hora.

A altura máxima de instalação dos pontos sinalização de abandono é conforme Art. 23. A sinalização de portas de saída de emergência deve ser localizada, preferencialmente, imediatamente acima das portas, no máximo a 0,10 m da verga, ou, na impossibilidade, diretamente na folha da porta, centralizada a uma altura entre 1,60 e 2,00 m, medida do piso acabado à base da sinalização. E conforme Art. 24 a sinalização de orientação das rotas de saída deve ser instalada dentro do campo de visão, conforme item 4.8 da NBR 9050/2020, de modo que sua base esteja a uma altura mínima de 1,80 m do piso acabado.

Parágrafo único. Compete ao RT dimensionar a altura máxima de instalação da sinalização devendo considerar:

I - A distância do observador à placa a partir das portas de acesso à rota de fuga e pontos de mudança de direção; e

II - O ângulo visual no plano vertical, conforme NBR 9050.

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

As placas fotoluminescentes, devem possuir mensagens e/ou símbolos na cor branca com efeito fotoluminescente, e fundo verde (Anexo B) e recintos sem aclaramento natural ou artificial suficiente para permitir acúmulo de energia no elemento fotoluminescente das sinalizações de saída devem utilizar placa luminosa.

Parágrafo único. Deve-se observar o previsto na ABNT NBR 16.820 quanto à fotoluminescência mínima a ser atendida.

As placas luminosas, conforme Art. 11, devem estar de acordo com o previsto no Anexo B e possuir fonte de energia conforme IN 19 e Art. 13.

O acionamento das placas luminosas deve ser automático em caso de:

I - Alarme de incêndio, sempre que a SAL for acionada pelo sistema de alarme de incêndio; ou

II - Interrupção ou falha no fornecimento de energia elétrica total ou parcial da iluminação normal de uma edificação.

Art. 25. Os tipos de fontes de energia para placa luminosa usada para SAL são:

I - Conjunto de blocos autônomos;

II - Sistema centralizado com baterias recarregáveis; ou

III - sistema centralizado com grupo moto gerador.

Parágrafo único. Os circuitos elétricos da SAL devem atender o disposto na IN19.

11. PROTEÇÃO POR CHUVEIROS AUTOMÁTICOS

Para atender às exigências de segurança e garantir a eficácia das rotas de fuga no projeto de proteção contra incêndio, propõe-se a aplicação parcial de um sistema de chuveiros automáticos nas áreas de estacionamento. Esta medida visa cobrir especificamente os pontos



críticos e estratégicos que influenciam diretamente o caminhamento máximo permitido para a saída de emergência.

A instalação parcial deste sistema será realizada de forma a proteger adequadamente as áreas identificadas como de maior risco, considerando a cobertura padrão conforme a classificação de risco: 21 m² para risco leve, 12 m² para risco ordinário, 9 m² para risco extraordinário e 9 m² para risco de armazenagem. Além disso, serão utilizados sprinklers de resposta rápida, conforme exigido pela NBR 10897/2020, garantindo uma rápida ativação em situações de emergência.

Esta abordagem alternativa proporciona uma solução técnica eficaz, mantendo a integridade das rotas de fuga e assegurando a proteção dos ocupantes e usuários das áreas de estacionamento, mesmo sem a necessidade de um sistema completo de chuveiros automáticos em toda a edificação. Para tanto segue o que foi disposta na NT 20 Sistema de proteção por chuveiros automáticos – 2020.

Esta Norma Técnica (NT) estabelece os procedimentos e requisitos para a implantação e instalação de sistemas de chuveiros automáticos em edificações e áreas de risco no Estado do Espírito Santo. Ela é aplicável a todas as edificações que exigem a instalação de chuveiros automáticos, conforme especificado nas Tabelas do Anexo A da NT 02 - Exigências das Medidas de Segurança Contra Incêndio e Pânico nas Edificações e Áreas de Risco. São adotadas as normas NBR 10.897 para edificações em geral e a IT-24 do CBPMESP para depósitos (Grupo J), com as adaptações necessárias.

Os sistemas de proteção por chuveiros automáticos serão elaborados conforme previsto nos itens 2.2 e 2.3. Caso algum tema não esteja contemplado nessas normas, será aceita a norma NFPA-13 da National Fire Protection Association. Para materiais ou dispositivos não especificamente designados nas normas mencionadas, será permitida a utilização destes apenas se certificados pelos laboratórios FM GLOBAL ou Underwriters Laboratories (UL), respeitando todas as condições, requisitos e limitações de uso.

A classificação do risco, área de operação, tabelas e demais parâmetros técnicos devem seguir os critérios contidos nas normas adotadas pela NT20. Na apresentação do Projeto Técnico, a representação do sistema deve ser feita em planta separada das demais medidas de segurança, porém em ordem numérica sequencial do processo. Nas edificações existentes, onde não há exigência de sistema de chuveiros automáticos ou quando este for proposto como solução técnica alternativa, pode ser utilizada a instalação parcial, atendendo-se às exigências das normas técnicas oficiais. A critério do projetista, a instalação de chuveiros automáticos em casas de máquinas, subestações, casas de bombas de incêndio e salas de geradores pode ser substituída pela instalação de detectores, ligados ao sistema de alarme do prédio ou ao alarme do sistema de chuveiros, limitada a compartimentos com área máxima de 200 m².

Como se vê, a aplicação parcial é uma estratégia válida e eficiente para garantir a segurança contra incêndio em situações específicas, respeitando as normas técnicas vigentes e atendendo às necessidades particulares de cada projeto.



Este sprinkler, adotado, é o mais adequado para uso em risco leve, sendo utilizado em escritórios, áreas com e sem forro, respeitando-se a distância máxima do teto nas áreas sem forro. A NBR 10897/2020 exige a instalação de sprinklers de resposta rápida em qualquer risco leve.

12. ALARME DE INCÊNDIO

Estabelecer os requisitos mínimos necessários para o dimensionamento dos sistemas de detecção e alarme de incêndio, na segurança e proteção de uma edificação.

Esta Normativa Técnica (NT) se aplica a todas as edificações onde se exigem os sistemas de detecção e alarme de incêndio, conforme Regulamento de Segurança Contra Incêndio e Pânico nas edificações e áreas de risco do Estado de Espírito Santo.

Adota-se a NBR 17240 – Sistema de detecção e alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio, naquilo que não contrariar o disposto nessa Instrução Técnica.

Os detalhes para execução gráfica do Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico devem atender aos procedimentos exigidos pelo Corpo de Bombeiros (CBMES), conforme NT 17 (Sistema de detecção e alarme de incêndio).

Todo sistema deve ter duas fontes de alimentação. A principal é a rede de tensão alternada e a auxiliar é constituída por baterias ou “no-break”. Quando a fonte de alimentação auxiliar for constituída por bateria de acumuladores ou “no-break”, esta deve ter autonomia mínima de 24 (vinte e quatro) horas em regime de supervisão, sendo que no regime de alarme deve ser de no mínimo 15 (quinze) minutos, para suprimento das indicações sonoras e/ou visuais ou o tempo necessário para a evacuação da edificação. Quando a alimentação auxiliar for por gerador, deverá ter os mesmos parâmetros de autonomia mínima prevista anteriormente.

As centrais de detecção e alarme deverão ter dispositivo de teste dos indicadores luminosos e dos sinalizadores acústicos.

A central não pode ser instalada próxima a materiais inflamáveis ou tóxicos. O local deve ser ventilado e protegido contra a penetração de gases e fumaça.

O local de instalação da central deve possuir rotas de fuga seguras para os operadores.

O local de instalação da central deve permitir a rápida comunicação entre o operador e o Corpo de Bombeiros e a brigada de incêndio.

Deve-se prever um espaço livre mínimo de 1,0 m² em frente à central, destinado à sua operação e manutenção preventiva e corretiva.

Cada bloco, Torres A e B, será equipado com uma central de alarme localizada no Pavimento Lazer 01, responsável pelo controle do bloco correspondente. Adicionalmente, haverá um painel supervisor em cada guarita, proporcionando maior controle e segurança para toda a edificação. central deve acionar o alarme geral da edificação, que deve ser audível em toda edificação.

12.1. Características



O sistema de detecção e alarme constitui-se de no mínimo:

- Equipamento de controle e indicação (ECI);
- Central de alarme;
- Detectores de incêndio;
- Acionadores (manuais);
- Avisadores sonoros e/ou visuais.

12.2. Disposições Iniciais

O ECI deve ser instalado em local:

I - Com vigilância permanente, sempre que possível; e

II - De fácil acesso, como salas de controle, salas de segurança, portaria ou entrada de edifícios.

Na ausência de vigilância permanente, recomenda-se que a central tenha monitoramento local ou remoto.

O ECI deve ser único para a edificação ou conjunto com blocos não isolados entre si. Nos imóveis com blocos isolados, a critério do responsável técnico pelo PPCI, admite-se:

I - Um ECI para todo o imóvel;

II - Um ECI independente para cada bloco isolado com área superior a 750 m²; ou

III - Um ECI independente para cada bloco isolado com área superior a 750 m², interligados a um ECI principal que monitore todo o imóvel.

12.3. Condição de alarme de incêndio

O ECI deve entrar em condição de alarme de incêndio em até 10 segundos ao receber qualquer sinal, que processado, é interpretado como um alarme de incêndio.

Parágrafo único. O ECI deve ativar todas as saídas mandatórias dentro de 3 segundos da indicação de uma condição de alarme de incêndio.

Para indicar a condição de alarme de incêndio, o ECI deve exibir:

I - Indicação visual de alarme geral de incêndio;

II - Indicação visual da zona do acionamento (manual ou automático) de incêndio (zona em alarme); e

III - indicação sonora.

A indicação sonora deve:

I - Admitir ser silenciada somente por meio de um controle manual, jamais automaticamente; e

II - Soar novamente a cada nova zona que entrar em alarme, caso tenha sido silenciada.

O ECI deve ter ao menos uma saída¹ que sinalize a condição de alarme de incêndio, a qual pode ser para:

I - Transmissão de sinais de alarme para dispositivos de sinalização de alarme de incêndio;

II - Transmissão de sinais de alarme para a função de transmissão de alarme de incêndio; ou

III - Transmissão de sinais de alarme para a função de controle de proteção contra incêndio.



O ECI deve transmitir sinais de alarme de incêndio para avisadores sonoros e/ou visuais, sendo que por meio do próprio ECI:

I - Deve ser possível silenciar os avisadores;

II - Após silenciá-los, deve ser possível reativá-los manualmente;

III - Após silenciados, devem ser reativados automaticamente se houver alarme noutra zona;

Nos casos em que o ECI que realiza a transmissão de sinais de alarme para controlar sistemas automáticos de proteção contra incêndio, deve possuir um painel de comandos conforme Anexo C.

12.4. Fontes de Alimentação

Devem existir, no mínimo, duas fontes de energia para fonte de alimentação de um SDAI: fonte de energia principal e reserva.

1º A fonte de energia principal deve operar a partir da rede elétrica pública ou sistema equivalente.

2º A fonte de energia reserva pode ser constituída por baterias, nobreak ou gerador.

No caso de falha da fonte de energia principal, a fonte de alimentação deve ser automaticamente comutada para a fonte de energia reserva.

Parágrafo único. Restaurada a fonte de energia principal, a alimentação deve ser automaticamente comutada da fonte reserva para a principal.

A fonte de energia reserva deve ter autonomia mínima de 24 horas em regime de supervisão, e, ao término do período, ter capacidade para operar todos os avisadores de alarme geral por 5 minutos.

Nos sistemas sem fio, admitem-se que detectores de incêndio, acionadores manuais, avisadores sonoros e visuais tenham uma única fonte de energia, por meio de bateria incorporada, desde que essa:

I - Possua carga de longa duração, no mínimo, 2 anos;

II - Dispense ponto para recarga elétrica da bateria; e

III - seja possível o monitoramento pelo ECI, individualmente, informando a necessidade de trocar a bateria sempre que o nível de carga atingir 20%.

12.5. Condição de aviso de falha

O ECI deve entrar na condição de aviso de falha em até 100 segundos da ocorrência da falha ou da recepção de um sinal de falha.

Para indicar a condição de falha, o ECI deve exibir:

I - Indicação sonora e visual, esta por meio de um indicador emissor de luz dedicado (o indicador de falha geral); ou

II - Indicação sonora e visual, sendo a visual para aviso de cada falha reconhecida, por meio de um indicador emissor de luz dedicado ou um visor alfanumérico ou ambos; e

Parágrafo único. A indicação sonora de falhas deve:



I - Ser capaz de ser silenciada manualmente, podendo ser utilizada a mesma operação manual que aquela para silenciar na condição de alarme de incêndio; II - ser silenciada automaticamente caso o ECI seja restabelecido automaticamente da condição de aviso de falha; 5/19

III - soar novamente para cada nova falha reconhecida.

As indicações de falhas devem ser capazes de serem reinicializadas:

I - Automaticamente, sempre que as falhas não forem mais reconhecidas; ou

II - Manualmente, podendo ser a mesma operação utilizada para se restabelecer da condição de alarme de incêndio (botão de reset).

Após o reset, a indicação das condições funcionais corretas, correspondentes a quaisquer sinais recebidos, deve permanecer ou ser restabelecida dentro de 100 segundos.

As seguintes falhas devem ser indicadas no ECI por meio de indicadores emissores de luz dedicados ou um visor alfanumérico, ou ambos:

I - Uma indicação para cada zona na qual a transmissão de sinais de um ponto ao ECI esteja afetada por um curto-circuito, pela interrupção em um circuito, ou pela remoção de um ponto;

II - Uma indicação, no mínimo, comum a qualquer falha da fonte de alimentação, em consequência de perda da fonte de energia reserva, ou reduções de tensão prejudiciais à fonte de energia principal, bateria ou saída do carregador;

III - uma indicação, no mínimo, comum a qualquer falha individual de aterramento, que afeta uma função mandatória;

IV - Uma indicação como uma falha de função supervisionada da ruptura de qualquer fusível, ou a operação de qualquer dispositivo protetor capaz de afetar uma função mandatória na condição de alarme de incêndio;

V - Uma indicação individual de qualquer curto-circuito ou interrupção que afeta a transmissão de um sinal, ou a recepção de sinais de controle para cada sistema automático de proteção contra incêndio;

VI - Uma indicação de qualquer curto-circuito ou interrupção, no mínimo, comum a todas as vias de transmissão, que afeta a transmissão de sinais para os dispositivos de alarme de incêndio ou para equipamento de transmissão de alarme de incêndio;

VII - uma indicação de falha do sistema (nos casos em que o ECI for controlado por software).

As indicações previstas nos incisos V, VI e VII não podem ser omitidas durante a condição de alarme de incêndio. Condição de teste

O ECI deve prover, no mínimo, condições para realizar o teste geral dos avisadores sonoros e visuais.

A condição de teste deve ser indicada visivelmente, por meio de um indicador emissor de luz dedicado (indicador de teste geral).

12.6. Acionadores Manuais

O acionador manual de incêndio deve:



I - ser instalado a uma altura entre 0,9 e 1,35 m acima do piso acabado, na forma embutida ou de sobrepor;

II - Ser da cor “vermelho segurança”; e

III - Conter instruções de uso.

Cada pavimento da edificação deve possuir, no mínimo, um acionador manual.

A disposição dos acionadores manuais na edificação é determinada pelo caminhamento máximo de 30 metros.

O acionador manual deve ser instalado nas áreas comuns de acesso e circulação, próximo às rotas de fuga ou aos equipamentos de combate a incêndio.

A tubulação bem como a fiação deverão ser independentes de outras instalações da edificação; Os condutores e suas derivações devem ser do tipo não propagante de chama. Devem ser sempre embutidos em eletrodutos rígidos. No caso de serem externos e/ou instalações aparentes, devem ser metálicos;

Os pontos de acionamento do alarme devem ser do tipo quebre o vidro (push-button).

12.7. Avisadores sonoros e/ou visuais

Os avisadores sonoros e os avisadores visuais são obrigatórios e devem ser perceptíveis em toda a área protegida pelo SDAI, devendo ser instalados nas áreas comuns de acesso e/ou circulação, próximo às rotas de fuga ou a equipamentos de combate a incêndio.

O som emitido por avisadores sonoros deve ser perceptível em toda a área protegida pelo SDAI, devendo a potência sonora ser:

I - Entre 90 e 115 dBA, medido a 1 metro de distância da fonte sonora; e

II - No mínimo 15 dBA acima do nível médio do ruído de fundo do ambiente ou 5 dBA acima do nível máximo do ruído de fundo do ambiente, medidos a 3 metros de distância da fonte.

1º Admite-se a comprovação do nível de potência sonora por meio de Laudo, acompanhado do Documento de Responsabilidade Técnica.

2º O som deve ser perceptível dentro dos apartamentos em todos os seus cômodos.

Os avisadores sonoros e avisadores visuais devem ser instalados a uma altura mínima de 1,8 m, enquadrando-se no nível de instalação superior dos ambientes, conforme a NBR 16820.

Em ocupações do grupo A, admite-se a instalação dos avisadores sonoros e visuais junto aos demais sistemas preventivos, a uma altura entre 0,9 e 1,35 m acima do piso acabado, na forma embutida ou de sobrepor.

13. CONTROLE DE MATERIAS DE REVESTIMENTO E ACABAMENTO (CMAR)

Sendo utilizado, no mínimo, para os pisos materiais de Classe IV-A, para revestimentos de Classe II-A, acabamentos de Classe III-A, Teto e Forro de Classe II-A, Cobertura Classe III-B e Fachada Classe II-B, conforme tabela abaixo:



ANEXO B

Tabela de utilização dos materiais conforme classificação das ocupações

Tabela B.1: Classe dos materiais a serem utilizados considerando o grupo/divisão da ocupação/uso em função da finalidade do material

		FINALIDADE DO MATERIAL			
		PISO (Acabamento ¹ /Revestimento)	PAREDE E DIVISÓRIA (Acabamento ² /Revestimento)	TETO E FORRO (Acabamento /Revestimento)	FACHADA (Acabamento/ Revestimento)
GRUPO E DIVISÃO	A3 ⁵ e Condomínios Residenciais ⁵	Classe I, II-A, III-A, IV-A ou V-A ⁷	Classe I, II-A, III-A ou IV-A ⁸	Classe I, II-A ou III-A ⁶	Classe I a II-B
	B, D, E, G, H, I1, J1 ⁴ e J2	Classe I, II-A, III-A ou IV-A	Classe I, II-A ou III-A ⁹	Classe I ou II-A	
	C, F, I-2, I-3, J-3, J-4, L-1, M-2 ³ e M-3	Classe I, II-A, III-A ou IV-A	Classe I ou II-A	Classe I ou II-A	

Notas específicas:

- 1 – Incluem-se aqui cordões, rodapés e arremates;
- 2 – Excluem-se aqui portas, janelas, cordões e outros acabamentos decorativos com área inferior a 20% da parede onde estão aplicados;
- 3 – Somente para líquidos e gases combustíveis e inflamáveis acondicionados;
- 4 – Exceto edificação térrea;
- 5 – Somente para edificações com altura superior a 12 metros;
- 6 – Exceto para cozinhas, que serão Classe I ou II-A;
- 7 – Exceto para revestimentos, que serão Classe I, II-A, III-A ou IV-A;
- 8 – Exceto para revestimentos, que serão Classe I, II-A ou III-A;
- 9 – Exceto para revestimentos, que serão Classe I ou II-A.



14. ASSINATURAS

14.1. Assinatura Responsável Técnico

MARCO AURELIO Assinado de forma
SACENTI:041587 digital por MARCO
AURELIO
91910 SACENTI:04158791910

Eng. Marco Aurélio Sacenti
CREA-SC: 082270-7

14.2. Assinatura Proprietário

MARLIM EMPREENDIMENTO IMOBILIARIO SPE LTDA
CNPJ: 53.033.747/0001-02

ANEXO 24

PROJETO BOMBEIRO

ACESSE ATRAVÉS DO QR CODE

