



MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO


Vinicius Lopes Bastos
Engenheiro Civil
CREA-BA 89097

SVA BASTOS INSTALAÇÕES DE COMBATE AO INCÊNDIO LTDA

Av. Antônio Carlos Magalhães, 3244, Salvador - BA
Empresarial Thomé de Souza, sala 1007

(71) 3035-7133 | (71) 99666-7133 • contato@svabastos.com.br



Sumário

Sobre o empreendimento	3
Objetivo do projeto	3
Legislação	3
Classificação (Decreto N° 16.302/2015)	3
Áreas construídas do empreendimento	5
Medidas de Segurança contra Incêndio e Pânico (Decreto Estadual 16.302/2015).....	5
Acesso de viatura na edificação (IT N°062016)	7
Segurança estrutural (IT N° 08/2016)	8
Compartimentação Vertical (IT n°09/2016)	9
Compartimentação Horizontal (IT n°09/2016).....	10
Controle de Material de Acabamento e Revestimento (IT 10/2016)	11
Saídas de emergência (IT N° 11/2016).....	14
Brigada de incêndio (IT N° 17/2016)	18
Iluminação de emergência (IT N° 18/2017 e NBR 10898/2013)	20
Conjunto de blocos autônomos	21
Sistema de Alarme de incêndio (IT 19/2017 e NBR 17240).....	25
Inspeção Visual de Instalações Elétricas de Baixa Tensão (IT N° 41/2018)	29
Sinalização de emergência (IT N° 20/2017)	31
Extintores portáteis (IT N° 21/2017)	38
Instalação dos extintores.....	39
Rede Hidráulica de Incêndio – Hidrantes e Chuveiros Automáticos	39
Sistema de hidrantes para combate a incêndio (IT N° 22/2016).....	39
Sistema de Chuveiros Automáticos (IT N° 23/2016 e NBR 10897/2020):	42
Descrição dos componentes do sistema hidráulico (hidrantes e chuveiros automáticos):.....	43
Memorial de Cálculo do Sistema Hidráulico (Chuveiros Automáticos + Hidrantes):.....	47
Subestação (IT N° 37/2018)	55
Anexo P – IT 01/2016: Memorial Básico de Construção	56
Gerenciamento de Risco do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (NBR 5419/2015)	57



Sobre o empreendimento

Proprietário (ou responsável pelo uso): Condomínio Edf. Civil Empresarial

Localização: Rua Dr. José Peroba, 251 - Stiep – Salvador, Bahia.

Área construída total: 10.409,35 m²

Objetivo do projeto

O projeto de segurança contra incêndio e pânico visa proteger a vida e a integridade dos ocupantes das edificações, estruturas e áreas de risco, prevenir e combater a propagação de incêndios, a fim de reduzir os danos causados pelo mesmo, bem como proporcionar meios para controlar, inibir e extinguir o incêndio. Além disso, o projeto tem por finalidade garantir a desocupação do imóvel em situações de risco, assegurar as ações de socorro e, principalmente, evitar situações de pânico.

Legislação

O projeto foi desenvolvido atendendo as determinações do **Decreto Estadual Nº 16.302/2015**, que regulamenta a **Lei Nº 12.929/2013** que esta, por sua vez, discorre sobre a segurança contra incêndio e pânico e dá outras providências. O projeto atende também as Normas Brasileiras (NBR's) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Classificação (Decreto Nº 16.302/2015)

O empreendimento objeto deste documento compreende um condomínio de escritórios administrativos, no qual desempenha atividade de serviço profissional. O condomínio é composto por 15 (quinze) pavimentos, sendo 11 pavimentos tipo, com 04 unidades privativas em cada um, térreo – com 03 (três) unidades privativas, mezanino e 02 (dois) pavimentos de estacionamento – com uso exclusivo de garagem de veículos e instalações técnicas da edificação, como subestação, gerador, entre outros. O objeto deste documento visa a regularização do empreendimento de maior porte, que abriga unidades privativas de funcionamento autônomo, que deverá buscar regularização independente. Vale ressaltar que, segundo o item 8.3.1 da IT 42/2016, as unidades privativas



deverão possuir - independente da área construída - a instalação dos sistemas fixos do empreendimento de maior porte, tais como: alarme e detecção de incêndio, rede de hidrantes e chuveiros automáticos, em virtude das exigências da edificação regularizada.

A edificação foi analisada e classificada de acordo com o Decreto Estadual 16.302/2015, sendo necessário dispor de 03 (três) características desta para classificação e enquadramento das medidas de segurança contra incêndio e pânico da área de risco, de acordo com as tabelas 1, 2 e 3 do anexo único do Decreto, tais como: altura da edificação, ocupação, área construída e carga de incêndio.

Desta forma, de acordo com o **Decreto Estadual 16.302/2015**, em virtude das atividades desempenhadas nas edificações, a mesma foi classificada como serviço profissional que desempenha atividade de local de prestação de serviço profissional ou condução de negócios. Outro fator preponderante no dimensionamento das medidas de segurança da edificação é a mensuração da altura da edificação, a qual é definida como a medida em metros do piso mais baixo ocupado ao piso do último pavimento. Desta forma, a edificação, objeto deste estudo, possui classificação de altura como: **Tipo VI – Edificação, estrutura ou área de risco alta**.

Igualmente, através da definição de carga incêndio pela Instrução Técnica nº 14/2017, como sendo a soma das energias caloríficas possíveis de serem liberadas pela combustão completa de todos os materiais combustíveis no espaço dividido pela área de piso do mesmo, sendo expresso em megajoule por metro quadrado, resultou através do método probabilístico em **risco médio**, conforme tabela 3 do Decreto Estadual 16.302/2015.

Tabela 1: Quadro-resumo do enquadramento da edificação.

Classificação da Edificação (Dec. Estadual 16.302/2015 CBM-BA)						
Grupo	Uso	Divisão	Descrição	Altura	Carga de Incêndio	Risco
Ocupação Predominante ¹						
D	Serviço Profissional	D-1	Local de prestação de serviço profissional ou condução de negócios	H > 30m	700 MJ/m²	Médio
Ocupação Secundária				H < 6,00m	300 MJ/m²	Baixo
G	Serviço Automotivo	G-2	Garagem com acesso de público e sem abastecimento			

¹ Conforme a IT 03/2016 de terminologias, define-se ocupação predominante como atividade ou uso principal exercido na edificação.



Áreas construídas do empreendimento

As áreas do empreendimento, descritas na tabela abaixo, serão utilizadas posteriormente, para dimensionamento das saídas de emergência, isolamento de risco entre edificações, compartimentação horizontal e vertical – caso necessário, e demais medidas de segurança contra segurança e pânico. Vale salientar que, conforme art. 24 do Decreto Estadual 16.302/2015, no cálculo da área a ser protegida com tais medidas de segurança, não serão computados: reservatórios de água, piscinas, banheiros, vestiários e assemelhados – no tocante ao sistema hidráulico, alarme e compartimentação, escadas enclausuradas – incluindo antecâmaras e dutos de ventilação das saídas de emergência.

Tabela 2. Classificação do empreendimento quanto à área construída. Fonte: SVA Bastos.

Área Construída		
Edificação	Área Construída por pavimento	Área Construída Total
Térreo	979,46 m ²	979,46 m ²
Mezanino	617,76 m ²	617,76 m ²
Pavimento Tipo (01º ao 11º)	553,84 m ²	6.092,21 m ²
Garagem 01	1.359,96 m ²	1.359,96 m ²
Garagem 02	1.359,96 m ²	1.359,96 m ²
Total		10.409,35 m ²

Medidas de Segurança contra Incêndio e Pânico (Decreto Estadual 16.302/2015)

As medidas de segurança contra incêndio e pânico são representadas pelo conjunto de dispositivos ou sistemas a serem instalações nas edificações e/ou áreas de riscos a fim de evitar o surgimento de um incêndio, limitar sua propagação, possibilitar sua extinção e ainda proporcionar a proteção à vida, ao meio ambiente e ao patrimônio.

Para determinação das medidas de segurança de incêndio deste projeto foi utilizado as tabelas de classificação, em função da área construída, altura e ocupação da edificação e/ou área de risco, do Decreto Estadual 16.302/2015. Desta forma, em função da área construída determinada na tabela 02 acima, maior que 750,00 m², e altura superior a 30 metros, utilizou-se a tabela 06.A do Decreto Estadual 16.302/2015, conforme figura abaixo.

TABELA 6D
EDIFICAÇÕES, ESTRUTURAS E ÁREAS DE RISCO DO GRUPO D COM ÁREA SUPERIOR A 750m² OU
ALTURA SUPERIOR A 12,00m

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 ³
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

NOTAS ESPECÍFICAS:

- 1 – Pode ser substituída por sistema de chuveiros automáticos;
- 2 – Pode ser substituída por sistema de detecção de incêndio e chuveiros automáticos;
- 3 – Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça, detecção de incêndio e chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos shafts e dutos de instalações;
- 4 – Edificações acima de 60 metros de altura;
- 5 – Deve haver Elevador de Emergência para altura maior que 60 m;
- 6 – Pode ser substituída por sistema de detecção de incêndio e chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos shafts e dutos de instalações;
- 7 – Deve haver controle de fumaça nos átrios, podendo ser dimensionados como sendo padronizados conforme ITCBMBA-15;
- 8 – Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça, detecção de incêndio e chuveiros automáticos, até 60 metros de altura, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos shafts e dutos de instalações, sendo que para altura superior deve-se, adicionalmente, adotar as soluções contidas na ITCBMBA-09.

Figura 1. Edificações, estruturas e áreas de risco do grupo D com área superior a 750,00 m² ou altura superior a 12 metros. Fonte: Decreto N° 16.302/2015 (modificada).

Acesso de viatura na edificação (IT N°062016)

Com a finalidade de estabelecer condições mínimas para o acesso de viaturas de bombeiros nas edificações e/ou áreas de risco, bem como proporcionar meios do emprego operacional das guarnições do Corpo de Bombeiros, atendendo quanto ao previsto no Decreto Municipal 16.302/2015, é necessário estabelecer condições das vias de acesso as áreas de risco, considerando algumas premissas, tais como:

- Largura Mínima das vias de acesso: 6,00 metros;
- Possui resistência mecânica suficiente para suportar o peso de 25 toneladas distribuídos em dois eixos da viatura do corpo de bombeiros;
- Altura livre mínima: de 4,50 metros;
- Portão de acesso – se houver – com as seguintes dimensões:
 - Largura Livre: 4,00 metros
 - Altura: 4,50 metros

A área de risco objeto deste documento está localizada em Salvador, no bairro do Stiep, conforme imagem do mapa abaixo.



Figura 2. Imagem aérea do empreendimento. (Google Earth, 2021)



Assim, o acesso ao local, será feito pela **Rua Dr. José Peroba**, como poderá ser observado nas peças gráficas. Entretanto, para esse projeto especificamente, sendo um empreendimento para prestação de serviço profissional, classificado como D-1, que não se enquadra nos critérios estabelecidos no item 5.1.2 da instrução técnica, as exigências para as vias de acesso e arruamentos interno da edificação são apenas de caráter recomendatório, conforme item 5.2. Assim, o acesso da viatura das guarnições de bombeiros será somente pela fachada da edificação.

Segurança estrutural (IT Nº 08/2016)

Os elementos do sistema estrutural e de compartimentação que integram a edificação devem possuir resistência mecânica suficiente para que, em situação de incêndio, seja evitado o colapso estrutural por tempo satisfatório para possibilitar a saída segura dos ocupantes e o acesso das guarnições de bombeiros para realização das operações de combate ao fogo, atendendo ao previsto nos objetivos do Decreto Estadual nº 16.302/2015.

Desta forma, para determinar o tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF), a fim atender os objetivos supracitados, foi utilizada a metodologia de atendimento das tabelas elaboradas a partir de resultados obtidos em ensaios de resistência ao fogo, que constam no anexo A da **Instrução Técnica Nº 08/2016**. O TRRF é aplicado aos elementos estruturais e de compartimentação, conforme os critérios estabelecidos nesta instrução, especificamente no **Anexo A** da mesma.

Tabela 3. TRRF em função da classificação do edifício. Fonte: SVA Bastos.

Segurança Estrutural da Edificação – TRRF Mínimo			
Divisão	Altura da edificação	Classe	Tempo de resistência
D	Acima de 30,00 metros.	P ₅	120 minutos

Conforme o item 5.8 da referida instrução os elementos de compartimentação e paredes divisórias de unidades autônomas, devem possuir as seguintes características:

- 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 IT, 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.

Assim, com a finalidade de comprovar o TRRF requerido especificado acima, deverá ser solicitado na vistoria para fins de concessão do AVCB da edificação, o memorial de segurança contra incêndio das estruturas (Anexo Q da IT 01/2016), o qual irá descrever as metodologias de ensaio adotadas para atingir o tempo requerido de resistência ao fogo dos elementos estruturais.

Compartimentação Vertical (IT nº09/2016)

A compartimentação vertical é constituída dos seguintes elementos construtivos ou de vedação: entrespis corta-fogo, enclausuramento de escadas, poços de elevador e de monta-carga, por meio de parede de compartimentação, elementos construtivos corta-fogo de separação vertical entre pavimentos consecutivos, atendendo o controle de material de acabamento e de revestimento segundo a IT 10/2016. A compartimentação vertical no interior dos edifícios é provida por meio de entrespis, compostos por lajes de concreto armado, com altura mínima de 12 cm, para garantir **TRRF de 120 min**. Aberturas no entrespis, tais como, escadas, elevadores e shafts de instalação de serviços, possuem selagem, garantindo sua vedação.

As portas de acesso aos andares dos elevadores devem ser classificadas como redutora de radiação térmica (EW), com resistência ao fogo de 60 minutos, devendo ser seladas por meio de dispositivos intumescentes que garantam a eficácia da selagem corta-fogo, além disto, não devem permanecer abertas em razão da presença da cabine nem abrir em razão do dano provocado pelo calor aos contatos elétricos que comandam sua abertura.

Os sistemas de selagem corta-fogo assim como os demais elementos de compartimentação devem apresentar, por um período determinado, as seguintes propriedades: estabilidade (resistência e integridade mecânica); estanqueidade (impedir a passagem de chamas e fumaça) e isolamento térmico (impedir a passagem de calor).



Os dutos de ventilação, ar-condicionado e exaustão deverão ser dotados de registros corta-fogo na transposição dos entrepisos. Por motivos técnicos, as prumadas que não conseguirem atender este requisito, deverão ser dotadas de proteção em toda a extensão, garantindo a adequada resistência ao fogo. Nesse caso, as derivações (horizontais) existentes nos pavimentos devem ser protegidas por registros corta-fogo, os quais deverão ser dotados de acionamentos automáticos por sistema de detecção automática de fumaça.

Toda e qualquer abertura existente 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, bem como os shafts verticais destinados a passagem dessas instalações.

A resistência ao fogo dos materiais constitutivos da parede de compartimentação sem função estrutural deve ser comprovada por meio do teste previsto na NBR 10636/89.

Na edificação em questão se faz necessário a adoção de dispositivos que garantam a compartimentação vertical, entretanto, conforme item 6.5.1, é permitido interligação de, no máximo, três pavimentos consecutivos acima do térreo, por meio de átrios, escadas, rampas de circulação, entre outros. Assim, como pode ser observado nas peças gráficas as unidades privativas localizadas na parte frontal de edificação possuem pé direito duplo, o qual rompe a compartimentação vertical entre pavimentos consecutivos, sendo permitido pelo item supracitado.

Compartimentação Horizontal (IT nº09/2016)

Compartimentação é uma divisão de uma edificação em setores de incêndio, ou seja, em volumes construtivos separados horizontalmente, com o objetivo de impedir a propagação de incêndio do compartimento de origem para outros compartimentos adjacentes. Sempre que houver exigência de compartimentação horizontal, deve-se restringir as áreas dos compartimentos por meio de paredes corta-fogo, portas corta-fogo, vedadores corta-fogo, registros corta-fogo (dampers), selos corta-fogo, cortina corta-fogo e outros dispositivos, de acordo com o Anexo B, da IT N° 09/2016.

Foi levado em consideração que as áreas compartimentadas deveriam possuir todas as medidas de segurança contra incêndio e pânico inerentes ao empreendimento, em conformidade com o

Decreto N° 16.302/2015, atentando-se ao artigo 24 do mesmo, em outras palavras, as áreas compartimentadas referentes aos banheiros e vestiários, não possuem sistema hidráulico de combate a incêndio. Vale a pena ressaltar que foram desconsideradas para o cálculo de compartimentação as áreas referentes as escadas enclausuradas e as pressurizadas, bem como os elevadores da edificação.

De acordo com a classificação, se faz necessário compartimentação horizontal, conforme tabela, da Instrução Técnica N° 09/2016, devido a sua altura. Logo, segundo Anexo B da IT n° 09/2016, a área máxima de restrição da compartimentação é de 2.000 m² para a edificação analisada, sendo atendida, diante as áreas máximas existentes por pavimento, como pode ser visto na tabela 2 deste documento.

GRUPO	TIPO DE EDIFICAÇÕES					
TIPO	I	II	III	IV	V	VI
DENOMINAÇÃO	Edificação térrea	Edificação baixa	Edificação de baixa-média altura	Edificação de média altura	Edificação mediana alta	Edificação alta
ALTURA	Um pavimento	H ≤ 6,00 m	6,00 m < H ≤ 12,00 m	12,00 m < H ≤ 23,00 m	23,00 m < H ≤ 30,00 m	Acima de 30,00 m
A-1, A-2, A-3	—	—	—	—	—	—
B-1, B-2	—	5.000	4.000	3.000	2.000	1.500
C-1, C-2	5.000	3.000	2.000	2.000	1.500	1.500
C-3	5.000	2.500	1.500	1.000	2.000	2.000
D-1, D-2, D-3, D-4	5.000	2.500	1.500	1.000	800	2.000
E-1, E-2, E-3, E-4, E-5 e E-6	—	—	—	—	—	—
F-1, F-2, F-3, F-4, F-7 e F-9	—	—	—	—	—	—
F-5 e F-6	5.000	4.000	3.000	2.000	1.000	800
F-8	—	—	—	2.000	1.000	800
F-10	5.000	2.500	1.500	1.000	1.000	800
G-1, G-2, G-3 e G-5	—	—	—	—	—	—
G-4	10.000	5.000	3.000	2.000	1.000	1.000
H-1, H-2, H-4, H-5	—	—	—	—	—	—
H-3	—	5.000	3.000	2.000	1.500	1.000
H-6	5.000	2.500	1.500	1.000	800	2.000
I-1 e I-2	—	10.000	5.000	3.000	1.500	2.000
I-3	7.500	5.000	3.000	1.500	1.000	1.500
J-1	—	—	—	—	—	—
J-2	10.000	5.000	3.000	1.500	2.000	1.500
J-3	4.000	3.000	2.000	2.500	1.500	1.000
J-4	2.000	1.500	1.000	1.500	750	500
M-2 ⁽¹⁾	1.000	500	500	300	300	200
M-3	5.000	3.000	2.000	1.000	500	500

Figura 3. Tabela de área máxima de compartimentação (m²) (Anexo B). Fonte: IT N° 09/2016 (modificada).

Controle de Material de Acabamento e Revestimento (IT 10/2016)

O controle de material de acabamento e revestimento estabelece padrões para o emprego de materiais para revestimento e acabamentos dos elementos construtivos da edificação e/ou área de risco, a fim de mitigar, na ocorrência de incêndio, os efeitos do fogo e fumaça, através da inibição de propagação e crescimento destes.



O material de revestimento é definido como todo material ou conjunto de materiais empregados nas superfícies dos elementos construtivos das edificações, tanto nos ambientes internos como nos externos, com finalidades de atribuir características estéticas, de conforto, de durabilidade etc. Incluem-se como material de revestimento, os pisos, forros e as proteções térmicas dos elementos estruturais.

Desta forma, para a determinação da classe dos materiais foi analisado os materiais empregados na edificação, considerando o caráter existente da mesma, de modo a confrontá-los com as tabelas de classificação dos materiais de revestimento da Instrução Técnica N° 10/2016, em função da ocupação da edificação, e local de aplicação, tais como: piso, parede/divisórias, teto/forro, como é possível observar na tabela abaixo, em consonância com as exigências na tabela B.1 da instrução.

Tabela 4.Controle de Material de Acabamento e Revestimento Fonte: SVA Bastos.

Controle de Material de Acabamento e Revestimento			
USO/DIVISÃO	PISO (ACABAMENTO/ REVESTIMENTO)	PAREDE E DIVISÓRIA (ACABAMENTO /REVESTIMENTO)	TETO E FORRO (ACABAMENTO/ REVESTIMENTO)
D	Classe I ou II-A	Classe I ou II-A	Classe I ou II-A

Diante do exposto, devem ser realizados ensaios para classificação dos materiais aplicados na edificação, para enquadramento na NBR 9442/86 – parede e forro -, com parâmetros de índice de propagação superficial de chama, NBR 8660 – piso – com parâmetro do fluxo de energia radiante necessário à manutenção da frente de chama no corpo de prova e da ASTM E 662 para densidade ótica específica máxima. As figuras abaixo retiradas do anexo A, da Instrução Técnica descrevem os parâmetros técnicos para definição de cada classe de piso e parede

Método de ensaio	Classe	ISO 1182	NBR 8660	EM ISO 11925-2 (exposição = 15 s)	ASTM E 662
	I	Incombustível $\Delta T \leq 30^{\circ}\text{C}$; $\Delta m \leq 50\%$; $t_f \leq 10\text{ s}$	-	-	-
	II A	Combustível	Fluxo crítico $\geq 8,0\text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150\text{ mm}$ em 20 s	Dm ≤ 450
	II B	Combustível	Fluxo crítico $\geq 8,0\text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150\text{ mm}$ em 20 s	Dm > 450
	III A	Combustível	Fluxo crítico $\geq 4,5\text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150\text{ mm}$ em 20 s	Dm ≤ 450
	III B	Combustível	Fluxo crítico $\geq 4,5\text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150\text{ mm}$ em 20 s	Dm > 450
	IV A	Combustível	Fluxo crítico $\geq 3,0\text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150\text{ mm}$ em 20 s	Dm ≤ 450
	IV B	Combustível	Fluxo crítico $\geq 3,0\text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150\text{ mm}$ em 20 s	Dm > 450
	V A	Combustível	Fluxo crítico $\geq 3,0\text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150\text{ mm}$ em 20 s	Dm ≤ 450
	V B	Combustível	Fluxo crítico $\geq 3,0\text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150\text{ mm}$ em 20 s	Dm > 450

Figura 4: Classificação dos materiais de revestimento de piso (Tabela A.1). Fonte: IT N° 10/2016 (modificada).

Método de ensaio	Classe	ISO 1182	NBR 9442	ASTM E 662
	I	Incombustível $\Delta T \leq 30^{\circ}\text{C}$; $\Delta m \leq 50\%$; $t_f \leq 10\text{ s}$	-	-
	II A	Combustível	$l_p \leq 25$	Dm ≤ 450
	II B	Combustível	$l_p \leq 25$	Dm > 450
	III A	Combustível	$25 < l_p \leq 75$	Dm ≤ 450
	III B	Combustível	$25 < l_p \leq 75$	Dm > 450
	IV A	Combustível	$75 < l_p \leq 150$	Dm ≤ 450
	IV B	Combustível	$75 < l_p \leq 150$	Dm > 450
	V A	Combustível	$150 < l_p \leq 400$	Dm ≤ 450
	V B	Combustível	$150 < l_p \leq 400$	Dm > 450
	VI	Combustível	$l_p > 400$	-

Figura 5: Classificação dos materiais exceto revestimento de piso (Tabela A.2). Fonte: IT N° 10/2016 (modificada).

Após análise dos materiais a serem empregados na edificação (áreas comuns), e enquadramento das tabelas acima, concluiu-se que a classificação dos materiais de revestimento encontrados na edificação foram:

- Parede: Revestimento Cerâmico (Classe I) e Tinta Acrílica (Classe I)
- Piso: Revestimento Cerâmico (Classe I);
- Teto: Laje impermeabilizada com aplicação de tinta acrílica (Classe I) ou forros que deverão atender a Classe II-A

Vale ressaltar que materiais como vidro, concreto, gesso, produtos cerâmicos, pedra natural, alvenaria, metais e ligas metálicas são considerados incombustíveis na análise de controle



de material da edificação. Caso seja aplicado produtos retardantes de chamas ou inibidores de fumaça na edificação, o fabricante deve informar o tempo de validade, bem como os benefícios dos mesmos, com emissão de certificado de eficiência do produto aplicado, descrito no anexo P deste memorial o local de aplicação, material a ser protegido e tipo de aplicação utilizada. Cabe ao responsável técnico o controle dos materiais aplicados na edificação, através de comprovação por Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de execução do serviço – na solicitação da vistoria –, bem como cabe ao usuário final da edificação a manutenção dos materiais.

Saídas de emergência (IT N° 11/2016)

As saídas de emergência têm como principal objetivo permitir que os ocupantes abandonem de forma segura a edificação em caso de incêndio e/ou pânico, resguardando sua integridade física, bem como permite o acesso de guarnições dos bombeiros para combate do fogo ou retirada de pessoas.

As saídas de emergência são compostas de acessos ou corredores, rotas de saídas horizontais e suas respectivas portas ou espaço livre exterior no caso de edificações térreas, escadas ou rampas, descargas e elevadores de emergências – em caso de edificações com mais pavimentos, como é o caso da edificação em estudo. Estas devem sempre permanecer desobstruídas, permitindo o fácil escoamento de todos os ocupantes da edificação, possuírem larguras efetivas dimensionadas de modo a atender a vazão de saída da edificação e/ou área de risco. Vale ressaltar que as saídas não devem ser utilizadas como recepção ou salas de espera, bem como para guarda de materiais ou ainda para instalação de telefones, bebedouros, extintores ou quaisquer objetos que possam vir a reduzir a largura mínima necessária à evasão ou possam obstruir o tráfego.

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

1. Os acessos são dimensionados em função dos pavimentos que sirvam à população;
2. As escadas, rampas e descargas são dimensionadas em função do pavimento de maior população, o qual determina as larguras mínimas para os lanços correspondentes aos demais pavimentos, considerando-se o sentido da saída.



No que diz respeito ao dimensionamento das larguras das saídas de emergência, o item 5.4, da IT-11/2016, define a seguinte fórmula:

$$N = \frac{P}{C}$$

N = Número de unidades de passagem, arredondado para número inteiro imediatamente superior.

P = População, conforme coeficiente da Tabela 1 (Anexo “A”), e critérios das seções 5.3 e 5.4.1.1.

C = Capacidade da unidade de passagem conforme Tabela 1 (Anexo “A”).

Figura 6: Fórmula de dimensionamento das unidades de passagem. (IT 11/2016 CBM-BA).

A instrução técnica 11/2016 ainda determina alguns aspectos que devem ser levados em consideração na determinação das larguras das saídas de emergência, tais como:

- A largura mínima das saídas de emergência para acessos, escadas, rampas ou descargas deve ser de 1,10m;
- A capacidade de uma unidade de passagem como sendo o número de pessoas que passa por esta unidade em 1 minuto;
- A largura mínima da saída é calculada pela multiplicação do “N” (número de unidade de passagem) multiplicado pelo fator 0,55, resultando na quantidade, em metros, da largura mínima necessárias da edificação;
- A largura das saídas deve ser medida em sua parte mais estreita, não sendo admitidas saliências de alizares, pilares e outros.
- As portas das rotas de saídas devem considerar o vão livre, ou seja, feixe de “luz” das portas, em função da unidade de passagem mínima calculada:
 - 80cm para 01 unidade de passagem;
 - 1,00 cm para 02 unidade de passagem;
 - 1,50 m para 03 unidade de passagem;
 - 2,00cm para 04 unidade de passagem;

Desta forma, com a finalidade de dimensionar as larguras mínimas das saídas de emergência da edificação foi calculado a população de cada pavimento, na tabela abaixo, através do coeficiente da Tabela 01 – “Anexo A” da Instrução Técnica 11/2016 para a respectiva área construída.



Tabela 5. Cálculo da População da torre. Fonte: SVA Bastos.

Cálculo da População				
USO/ DIVISÃO	Pavimento	Coefficiente Tabela 01 (IT 11/2016)	Área Construída	População
D-1	Térreo	1 pessoa/7m ²	979,46 m ²	140
	Mezanino		617,76 m ²	89
	Pavimento Tipo		553,84 m ²	80
G-2	Garagem 01	1 Pessoa/40 vagas de veículos	31 vagas de veículos	01
	Garagem 02		36 Vagas de veículos	01

Após cálculo da população de cada edificação, conforme tabela acima, utilizou-se a capacidade de unidade de passagem (C) do Anexo A da IT 11/2016 e a população calculada para dimensionamento do número das unidades de passagem “N” dos acessos/descargas, escadas e portas de cada edificação, conforme fórmula da figura 05 acima.

Tabela 06. Dimensões mínimas dos acessos e descargas, escadas e rampas, e portas, de acordo com a divisão do empreendimento. Fonte: SVA Bastos.

Número das Unidades de Passagem (N)								
Divisã o	Paviment o	Populaçã o	Capacidade da unidade de passagem			Número das Unidades de Passagem Mínimas (N)		
			Acesso/ Descarga	Escada/ Rampa	Portas	Acesso/ Descarg a	Escada / Rampa	Porta s
D-1	Térreo	140	100	75	100	02	02	02
	Mezanino	89				01	02	01
	Pavimento Tipo	80				01	02	01
G-2	Garagem 01	01	100	60	100	01	01	01
	Garagem 02	01				01	01	01

Desta forma, nas áreas de risco onde a unidade de passagem é de 01, conforme tabela acima, as portas deverão possuir **dimensões mínimas** de 0,80m e acessos/descargas e escadas de 1,10m, as quais poderão ser vistas nas peças gráficas de cada. Já as áreas de risco onde a unidade de



passagem é de 02, as portas deverão possuir **dimensões mínimas** de 1,00m e acessos/descargas e escadas de 1,10m,

Ainda em conformidade com a IT 11/2016, todas as saídas 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 e corrimãos, sempre que houver qualquer desnível maior de 19 cm, para evitar quedas. Sendo a altura das guardas, de 110 cm, medida interna, ao longo das saídas, e os corrimãos com altura de 80 cm e 92 cm, acima do piso, sendo dotados em ambos os lados das escadas ou rampas.

Outra determinação da Instrução Técnica é acerca da tipologia da escada, que varia conforme a ocupação e altura da mesma. Para essa área de risco, conforme a Anexo C da referida instrução técnica, a escada foi classificada como **escada a prova de fumaça**.

A escada protegida à prova de fumaça deve ter suas caixas isoladas por parede com TRRF de 120 min, ter ingresso por antecâmaras ventiladas, devendo ser constituída de material estrutural e de compartimentação incombustível, ser dotadas de corrimãos em ambos os lados, atender a todos os pavimentos, acima e abaixo do pavimento de descarga, indicando a rota de fuga e descarga do empreendimento, oferecer resistência ao fogo nos elementos estruturais, além da incombustibilidade. Assim como ter portas de acesso a esta escada do tipo corta-fogo (PCF) com resistência de 60 minutos.

Anexo C

Tabela 3 - Tipos de escadas de emergência por ocupação

Dimensão		Altura (em metros)			
Ocupação		H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 30	Acima de 30
Gr.	Div.	Tipo Escada	Tipo Escada	Tipo Escada	Tipo Escada
A	A-1	NE	NE	-	-
	A-2	NE	NE	EP	PF(1)
	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

Figura 09. Tipos de escadas de emergência por ocupação (Tabela 3, Anexo C).

A Instrução Técnica N° 11/2016 ainda discorre sobre as distâncias máximas a serem percorridas pelo usuário do edifício até um local de relativa segurança. Ainda sobre as distâncias máximas a serem percorridas, o item 5.5.2.1 da instrução, diz que:



“5.5.2.1 As distâncias máximas a serem percorridas para atingir um local de relativa segurança (espaço livre exterior, área de refúgio, área compartimentada que tenha pelo menos uma saída direta para o espaço livre exterior, escada protegida ou à prova de fumaça e outros conforme conceito da IT 03), tendo em vista o risco à vida humana decorrente do fogo e da fumaça, devem considerar:

- o acréscimo de risco quando a fuga é possível em apenas um sentido;
- a redução de risco em caso de proteção por chuveiros automáticos, detectores ou controle de fumaça;
- a redução de risco pela facilidade de saídas em edificações térreas” (IT N° 11/2016).

Desse modo, com base nas informações específicas do empreendimento, as distâncias máximas a serem percorridas no interior da edificação se encontram na tabela abaixo, conforme Anexo B, da IT N° 11/2016.

Tabela 09. Distâncias máximas a serem percorridas (Tabela 2, Anexo B).

Distância Máxima a percorrer		
ANDAR	DIVISÃO	COM CHUVEIROS AUTOMÁTICOS
		Saída Única
		COM detecção de fumaça
Pavimento de Descarga	D	65 metros
Demais Andares		55 metros

Brigada de incêndio (IT N° 17/2016)

Um Programa de Brigada de Incêndio tem como objetivo, proteger a vida e o patrimônio, bem como reduzir as consequências sociais do sinistro e dos danos ao meio ambiente. O dimensionamento de brigadista é levado em consideração a **população fixa** da edificação, considerando o turno de trabalho e a natureza de ocupação do empreendimento, bem como terceirizados da empresa, determinando-se através da **Tabela A.1 da IT N° 17/2016**, que leva em conta a população fixa, o grau de risco e os grupos/divisões de composição da planta.

Na seleção dos brigadistas deve ser levado em conta a participação de pessoas de todas as ocupações e os turnos de trabalho, mantendo sempre, no mínimo, a quantidade exigida pela **Tabela A1, do Anexo A**.

A regularização deste empreendimento está pautada somente nas áreas comuns do empreendimento de maior porte, que abriga outras unidades privativas as quais deverão buscar sua regularização de forma independente. Desta forma, o dimensionamento da brigada de incêndio



será feita através da quantidade de funcionários que pertence ao condomínio (maior porte), como descritivo na classificação do empreendimento na página 03. Assim, diante aos turnos existentes na edificação, o empreendimento possui 05 funcionários, sendo 03 deste operando durante o turno diurno (06h as 17h) e 02 durante o turno noturno (17h as 06h). A jornada de trabalho dos porteiros da edificação são estabelecidas por escala, a qual estabelece que não há permanência de duas ou mais pessoas em um mesmo turno, sendo necessário então dispor de treinamento de brigada para todos os 05 funcionários, que se revezarão entre si durante o funcionamento da edificação.

Vale ressaltar que, quando solicitada a vistoria de incêndio para fins de AVCB deverá ser conferida a quantidade mínima de brigadistas determinada.

Dimensionamento da Brigada de Incêndio						
Divisão	Turno	Risco	População fixa	Comp. mín. de brigadistas	Nível de treinamento	Carga horária
D-1	Diurno	Médio	03	03	Intermediário	20 horas
	Noturno		02	02		

Tabela 12. Composição de brigada de incêndio. Fonte: SVA Bastos.

A instrução ainda especifica que toda brigada de incêndio obrigatoriamente deve possuir inventário de primeiros socorros, sendo esse quantitativo determinado conforme **anexo H** da instrução. Ainda de acordo com a **IT N° 17/2016**, o inventário é definido como o conjunto de:

“Materiais utilizados para o atendimento às vítimas de pequenos acidentes com a finalidade de manter as suas funções vitais e evitar o agravamento de suas condições, até que recebam assistência médica especializada” (IT N° 17/2016).

Desse modo, com base no **Anexo H** da instrução, o quantitativo do inventário levou em consideração a Figura 06, extraída da instrução. Sendo assim, para o empreendimento em análise, se faz necessário **01 (um)** inventários de primeiros socorros.

POPULAÇÃO FIXA	QUANTIDADE
20 a 100	01 Inventário
100 a 500	02 Inventários
ACIMA DE 500	03 Inventários



Figura 10 – Quantitativo do inventário em função da população fixa do empreendimento.

No que diz respeito a composição do inventário de primeiros socorros, a instrução define que o mesmo deve conter, no mínimo,

- “1. 50 (cinquenta) unidades de compressas de gaze 08 (oito) dobras (7,50cm x 7,50cm);
2. 04 (quatro) unidades de compressas de gaze esterilizadas (10 cm x 15 cm);
3. 10 (dez) unidades de ataduras de crepe (20 cm de largura);
4. 04 (quatro) unidades de plástico protetor de queimaduras e eviscerações (1m x 1m) esterilizado;
5. 05 (cinco) frascos de soro fisiológico de 250 ml (duzentos e cinquenta mililitros);
6. 01 (uma) unidade de fita adesiva grande (crepe);
7. 03 (três) unidades de talas moldáveis grandes (86 cm x 10 cm x 02 cm);
8. 03 (três) unidades de talas moldáveis médias (63 cm x 09 cm x 02 cm);
9. 03 (três) unidades de talas moldáveis pequenas (30 cm x 08 cm x 02 cm);
10. 01 (uma) prancha longa de madeira ou material de similar resistência (190 cm x 45 cm);
11. 06 (seis) unidades de bandagens triangulares (142 cm x 100 cm x 100 cm);
12. 01(um) ressuscitador manual (ambu) ou máscara de ressuscitação para ventilação artificial;
13. 01 (um) colar cervical de cada tamanho padronizado (grande, médio e pequeno) ou 02 (dois) reguláveis;
14. 01 (uma) tesoura de ponta romba e equipamentos de proteção individual para o socorrista (Óculos de segurança, máscara semi-facial e luvas de procedimento) ” (IT N° 17/2016).

Iluminação de emergência (IT N° 18/2017 e NBR 10898/2013)

A edificação e/ou área de risco deverão possuir sistema de iluminação de emergência com condições de clarear áreas escuras de passagens, horizontais e/ou verticais, incluindo áreas de trabalho e áreas técnicas de controle de restabelecimento de serviços essenciais e normais, na falta de iluminação normal, bem como permitir o reconhecimento de obstáculos que possam dificultar a circulação de pessoas durante a fuga.

Para cumprimento do objetivo do sistema, o mesmo deve garantir a intensidade dos pontos de luz de maneira a respeitar os níveis mínimos de iluminação, pelo tempo mínimo de autonomia.

No objeto de estudo deste documento, foi escolhido o tipo de sistema de conjunto de blocos autônomos, o qual as baterias devem ser de chumbo-ácido selada ou níquel-cadmio, isenta de manutenção, conforme especificado na instrução técnica supracitada, podendo ser ligadas uma ou várias lâmpadas em paralelo para iluminação do mesmo local.



O circuito de alimentação dos blocos autônomos deve estar permanentemente ligado à rede pública, de modo a carregar e manter as baterias em plena capacidade. Caso a instalação seja aparente, a tubulação e caixas de passagem devem ser metálicas ou em PVC rígido antichama, em conformidade com a NBR 15.465.

O sistema de iluminação de emergência é subdividido em dois tipos: o sistema de iluminação de aclaramento e de balizamento. No primeiro, a iluminação deve clarear áreas escuras de passagem, horizontais e verticais, incluindo áreas de trabalho e áreas técnicas de controle de restabelecimento de serviços essenciais e normais, na falta de iluminação normal. Já no segundo, a iluminação de sinalização com símbolos e/ou letras que indicam a rota de saída que pode ser utilizada no momento da emergência, nesse caso, o equipamento deverá ser luminoso, conter a palavra “SAÍDA” e uma seta indicando o sentido, com fluxo luminoso mínimo de 30 lumens. O sistema de iluminação não pode deixar sombras nos degraus das escadas e obstáculos.

Ainda em conformidade com a instrução técnica, o sistema de iluminação deve garantir o nível mínimo de iluminamento de 3 lux em locais planos e 5 lux em locais com desnível, possuindo tensão máxima das luminárias de 30 Volts. de 1h de funcionamento, sem uma perda maior que 10% da luminosidade inicial.

Conjunto de blocos autônomos

Equipamentos de iluminação de emergência constituídos em um único invólucro 2, contendo lâmpadas incandescentes, fluorescentes, semicondutores ou fonte de luz instantânea com desempenho luminoso adequado que atenda aos seguintes requisitos:

- Fonte de energia elétrica, com carregador e controles de supervisão da carga da bateria e da fonte luminosa;
- Sensor que ativa as luminárias na falta de tensão alternada da rede ou da falta de iluminação no ambiente

² O invólucro deve assegurar no mínimo os seguintes índices de proteção, de acordo com a ABNT NBR IEC 60529, de forma a resistir ao impacto indireto de água no caso de combate ao incêndio, sem causar danos mecânicos nem o desprendimento da luminária do local.

- As especificações desta Norma, incluindo as normas específicas para esse tipo de equipamento.

A fim de facilitar as adequações do sistema de iluminação de emergência na edificação, a tabela abaixo irá estabelecer área de abrangência do dispositivo, bem como quantidade de lúmens necessário para garantir 3 e 5 lux, em rotas de fugas planas e horizontais e em locais com desnível, respectivamente, calculados em função da altura de fixação das mesmas.

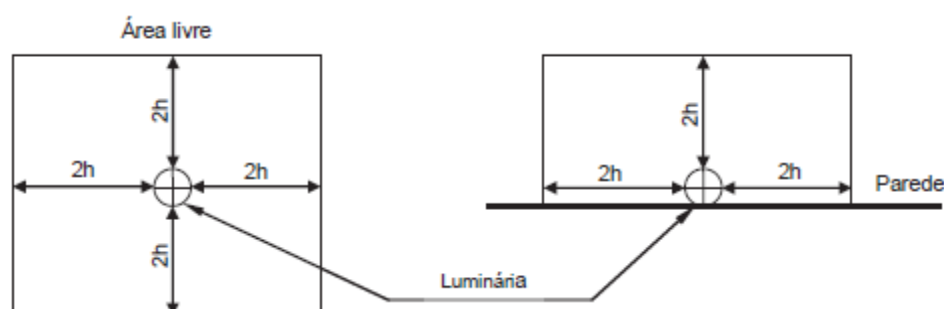


Figura 7: Indicação de instalação dos pontos de iluminação em tetos ou paredes. Fonte: NBR 10898/2013

Equipamentos de iluminação de emergência constituídos em um único invólucro³, contendo lâmpadas incandescentes, fluorescentes, semicondutores ou fonte de luz instantânea com desempenho luminoso adequado que atenda aos seguintes requisitos:

- Fonte de energia elétrica, com carregador e controles de supervisão da carga da bateria e da fonte luminosa;
- Sensor que ativa as luminárias na falta de tensão alternada da rede ou da falta de iluminação no ambiente
- As especificações desta Norma, incluindo as normas específicas para esse tipo de equipamento.

Na edificação, em função de tipologia arquitetônica, considerou altura de fixação da luminária de 2,50 e 3,00m – indicado nas peças gráficas, e então foi calculada a quantidade de lúmens requerida, levando em consideração as iluminâncias exigidas pela **NBR 10898/2013**, conforme pode ser observado na tabela abaixo.

³ O invólucro deve assegurar no mínimo os seguintes índices de proteção, de acordo com a ABNT NBR IEC 60529, de forma a resistir ao impacto indireto de água no caso de combate ao incêndio, sem causar danos mecânicos nem o desprendimento da luminária do local.



Tabela 13. Fluxo luminoso requerido no empreendimento, em função da altura de fixação e da iluminância exigida por Norma. Fonte: SVA Bastos.

Fluxo Luminoso do sistema de iluminação de emergência				
Altura de fixação (m)	Raio (m)	Área de abrangência (m²)	Lux	Fluxo luminoso (lúmens)
2,50	5,00	78,54	3,00	235,62
			5,00	392,70
3,00	6,00	113,10	3,00	339,29
			5,00	565,59

No caso de uso de iluminação com LED, a temperatura da cor deve ser superior a 3 000 K e o chaveamento de liga/desliga, não pode interferir na vida útil projetada para as fontes de luz, não sendo recomendada a utilização de equipamentos de chaveamento que possam limitar a vida útil projetada das lâmpadas fluorescentes e incandescentes. Os aparelhos devem ser construídos de forma que, durante o ensaio de temperatura de 70°C, a luminária funcione pelo tempo mínimo de 1h.

Os pontos de luz não devem ser instalados de modo a causar ofuscamento aos olhos, seja diretamente ou por iluminação refletida. Quando o ponto de luz for ofuscante, deve ser utilizado um anteparo translúcido de forma a evitar o ofuscamento nas pessoas durante seu deslocamento. A variação da intensidade de iluminação não pode ser superior ao valor de iluminação de 20:1. Em função da diminuição de visibilidade por ofuscamento, devem ser observados os valores de intensidade luminosa da tabela abaixo.

Além disso a Norma também estipula a intensidade máxima do ponto de luz, em candelas, em função da altura de fixação da luminária. Vale a pena ressaltar que o cálculo da intensidade do ponto de luz é determinado em função das especificações técnicas do equipamento escolhido, devendo ser levado em consideração o fluxo luminoso mínimo calculado acima e a intensidade máxima do ponto de luz determinado por norma (ver figura abaixo)

Altura do ponto de luz em relação ao nível do piso m ²	Intensidade máxima do ponto de luz cd	Iluminância ao nível do piso cd/m ²
2,0	100	25
2,5	400	64
3,0	900	100
3,5	1600	131
4,0	2500	156
4,5	3500	173
5,0	5000	200

NOTA - As unidades integram o Sistema Internacional de Unidades - SI, conforme a NBR 5456.

Figura 8: Intensidade máxima para evitar o ofuscamento. Fonte: NBR 10898/1999.

Segundo a IT 18/2017, que discorre sobre o sistema de iluminação de emergência em edificações, estruturas e áreas de risco onde se faz exigido o uso do sistema:

5.4.2 A distância máxima entre os pontos de iluminação de emergência não deve ultrapassar 15 m e entre o ponto de iluminação e a parede 7,5 m. Outro distanciamento entre pontos pode ser adotado, desde que atenda aos parâmetros da NBR 10898. (IT-18/2017).

- A fonte de alimentação de energia alternativa se dará através de sistema blocos autônomos com lâmpadas fluorescentes, nos locais indicados nas peças gráficas, cujas características devem atender a NBR 10898.
- Deverá ser garantido, em caso de falta de energia da concessionária ou abertura da chave geral, que a iluminação de emergência esteja ativada.
- Todos os espaços destinados à circulação de uso coletivo e escoamento de população terão instalação completa de luzes de emergência que proporcione adequado nível de aclaramento e visibilidade.
- A comutação do estado de vigília para o estado de funcionamento do sistema não pode exceder 12 segundos.
- Os blocos autônomos devem ser instalados a altura mínima de 2,20 m do piso.
- A manutenção dos blocos autônomos deverá ser feita mensalmente, com a verificação do funcionamento de todas as lâmpadas, além da eficácia do comando, ou seja, a mudança do estado de vigília para o estado de funcionamento do sistema e vice-versa.
- Semestralmente, deverá ser verificado o estado de carga dos acumuladores, colocando em funcionamento o sistema pelo menos por uma hora (ou pela metade do tempo garantido), a plena carga, com todas as lâmpadas acesas. A recarga completa da fonte se dá em 24 horas. Consultar o manual do fabricante das luminárias para o dimensionamento do circuito de alimentação.



O material utilizado na fabricação de luminárias não pode propagar chamas, nem fumaça, com proteção contra corrosão em todas as partes metálicas, incluindo-se condutores e contatos elétricos. Todos os eletrodutos e cabos que atravessam áreas protegidas, ou passam por separações de áreas compartimentadas, devem ter selagem internas e externas (entre a tubulação e a alvenaria), à prova de passagem de gases e de fumaça. Os selos devem ser de materiais adequados para tal fim e colocados de maneira que suportem a ação do calor do fogo, no mesmo tempo previsto para a parede onde estão colocados.

Na etapa de projeto do sistema de iluminação, foram avaliadas duas situações de emergência, falha ou falta de energia elétrica fornecida pela concessionária ou o desligamento voluntário em caso de incêndio na área de risco, indicando em peças gráficas a posição de instalação dos dispositivos, que devem possuir fixação rígida, sem proporcionar queda acidental ou remoção do mesmo sem auxílio de ferramenta.

Cabe ao usuário final da edificação garantir a manutenção preventiva e corretiva do sistema, de forma a assegurar total funcionamento do mesmo. A norma recomenda manutenção mensal para verificar a passagem do estado de vigília para iluminação e funcionamento de todos os dispositivos, e manutenção semestral, para teste do estado de carga das baterias pelo tempo mínimo de autonomia pré-determinado. Caso haja alteração em áreas iluminadas da construção, a iluminação de emergência deve ser adaptada às novas exigências no tempo máximo de dois meses após a conclusão das alterações.

Sistema de Alarme de incêndio (IT 19/2017 e NBR 17240)

A edificação deve possuir condições mínimas para acionamento e alarme em caso de incêndio sem prejudicar a comunicação entre os usuários. Deverá ser instalada uma central de alarme destinada a processar os sinais provenientes dos circuitos de detecção, a convertê-lo sem indicações adequadas e a comandar e controlar os demais componentes do sistema, conforme item 3.29 da NBR 17240/2010.

De acordo com a IT N°19/2017, em todo o sistema de detecção e alarme deverá ser instalado em duas fontes distintas de alimentação, sendo uma principal, alimentada pela rede do sistema elétrico da edificação, e outra fonte de alimentação auxiliar, que deverá ser constituída por baterias,



“nobreaks” ou gerador, com autonomia de 24h – em regime de supervisão – e de 15min no mínimo – no regime de alarme. A infraestrutura da rede de eletrodutos deve ser dedicada exclusivamente ao sistema, preferencialmente metálicos, garantido a proteção mecânica e eletromagnética da fiação, podendo ser aparentes ou embutidos. Todos os eletrodutos, caixas de passagem, blindagens de cabos e partes metálicas devem ser seguramente aterrados.

Ainda em conformidade com a Instrução Técnica,

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

5.7 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.

5.8 Preferencialmente, os acionadores manuais devem ser localizados junto aos hidrantes.

5.9 Nos edifícios com mais de um pavimento, deve ser previsto pelo menos um acionador manual em cada pavimento. Os mezaninos estarão dispensados desta exigência, caso o acionador manual do piso principal dê cobertura para a área do mezanino, conforme item 5.7.

5.10 Onde houver sistema de detecção instalado, será obrigatória a instalação de acionadores manuais, exceto para ocupações das divisões F-6, onde o acionador manual é opcional nas áreas de público e obrigatório nas demais áreas.

5.11 Nos locais onde não seja possível ouvir o alarme geral devido a sua atividade sonora intensa, será obrigatória a instalação de avisadores visuais e sonoros. [...]

[...] 5.13 Quando houver exigência de sistema de detecção para uma edificação, será obrigatória a instalação de detectores nos entreforros e entrepisos (pisos falsos) que contenham instalações com materiais combustíveis.

5.14 Os elementos de proteção contra calor que contenham a fiação do sistema, devem atender a IT específica que trate de inspeção visual em instalações elétricas de baixa tensão.

5.15 Os eletrodutos e a fiação devem atender à NBR 17240.

5.16 Os acionadores manuais instalados na edificação devem obrigatoriamente conter a indicação de funcionamento (cor verde) e alarme (cor vermelha) indicando o funcionamento e supervisão do sistema, quando a central do sistema for do tipo convencional. Quando a central for do tipo inteligente pode ser dispensada a presença dos leds nos acionadores, desde que haja na central uma supervisão constante e periódica dos equipamentos periféricos (acionadores manuais, indicadores sonoros, detectores etc.), sendo que, quando a central possuir o sistema de pré-alarme (conforme item 5.6.1), obrigatoriamente deverá ter o led de alarme nos acionadores, indicando que o sistema foi acionado.

5.17 Nas centrais de detecção e alarme é obrigatório conter um painel/esquema ilustrativo, indicando a localização com identificação dos acionadores manuais ou detectores dispostos na área da edificação, respeitadas as características técnicas da central. Esse painel pode ser substituído por um display da central que indique a localização do acionamento. [...] (IT-19/2017)

Assim, o sistema de detecção e alarme deve conter todos os elementos necessários para o completo funcionamento, de forma a garantir a detecção de um princípio de incêndio, no menor tempo possível. Na edificação em questão será utilizado o Sistema de Detecção Endereçável, o



qual é um sistema composto por um ou mais circuitos, onde cada dispositivo recebe um endereço que permite identificação da central individualmente.

Especificação Técnica do Sistema

1. **Central de Alarme:** A central de alarme para identificação do sinal de alarme dos dispositivos, deve ser localizada em local de fácil acesso, com monitoramento local ou remoto constante, para a rápida ação de identificação de um sinistro no empreendimento. Na edificação em análise, a central deverá ser instalada na **Recepção Principal**, no térreo, a qual deverá estar em local ventilado e protegido contra penetração de gases e fumaça, afastada de materiais inflamáveis e/ou tóxicos, devendo possuir rotas de fuga seguras para os operadores, permitindo rápida comunicação entre os componentes da brigada e o corpo de bombeiros. A central de alarme deve conter informações mínimas de identificação como: nome de fabricante, endereço e telefone, ano e modelo de fabricação, bem como número de série. O dispositivo deve conter sempre uma fonte de alimentação principal e uma de emergência, **com tensão nominal mínima de 24 Vcc**, devendo ser verificada as perdas de tensão ao longo da distribuição da rede. Para manutenção e operação do dispositivo, o local deve possuir 1m² livre à frente da central, com altura de instalação de 1,40m a 1,60m do piso acabado.
2. **Acionador Manual:** O dispositivo deve ser instalado em local de trânsito de pessoas, a uma altura de 0,90m a 1,35m do piso acabado, na forma embutida ou de sobrepor, na cor vermelho segurança, em consonância com a simbologia disposta nas peças gráficas, com distância máxima a ser percorrida por uma pessoa, de qualquer ponto da área de risco de até 30,00m, preferencialmente ao lado de cada hidrante. Os dispositivos devem conter LED de identificação do funcionamento, na cor verde, e de alarme, na cor vermelha, para indicação de funcionamento e supervisão. Conforme item 8.1.4 da NBR 17240/2010, após ativação do dispositivo, a central deve acusar o seu funcionamento em até 15seg. Na edificação em análise, serão utilizados dispositivos de acionamento do tipo **ré-armável**, de modo a assegurar que após o acionamento os fragmentos cortantes não gerem risco ao operador, **e travante**, obrigando ao operador colocar na posição normal de forma manual após o acionamento.



3. **Avisadores sonoros e/ou visuais:** Para determinação dos tipos de avisadores instalados na edificação deve-se analisar o funcionamento e a ocupação da edificação, atentando-se para a forma de manipulação dos usuários, principalmente em locais com atividade sonora intensa, garantindo a eficácia do sistema em toda a edificação, prevendo se necessário a instalação de avisadores visuais. Os dispositivos devem ser instalados em quantidades suficientes que permitam visualização e/ou adição, em qualquer ponto do ambiente, sem impedir a comunicação verbal próximo da instalação, ou seja, em locais de trânsito de pessoas em caso de emergência. Os avisadores devem ser instalados a uma altura de 2,20m a 3,50m do piso acabado, de forma sobreposta ou embutida, preferencialmente na parede. Os dispositivos devem ser supervisionados pela central de alarme, e devem apresentar potência sonora de 15dBA acima do nível médio de som do ambiente ou 5dBA acima do nível máxima do som do ambiente, emitidos a 3,00m da fonte de emissão. O som e a frequência dos avisadores devem ser singulares e não podem ser confundidos com quaisquer outros sinalizadores/avisadores que não pertençam ao sistema de alarme, conforme item 6.5.7 NBR 17240/2010.
4. **Detectores de Incêndio:** Os tipos de detectores de incêndio e o local de instalação dos mesmos devem levar em consideração as características da área supervisionada, tais como: temperatura, produção de fumaça e/ou chama, carga de incêndio, tipologia arquitetônica e especificidades da edificação. Na edificação em análise, serão utilizados detectores pontuais de fumaça e de temperatura, sendo um mesmo ambiente protegido apenas pelo mesmo tipo de detector, os quais devem ser identificados pelo fabricante, tipo e parâmetros de atuação. Os dispositivos devem ser resistentes as vibrações e impactos existentes no ambiente protegido, resistentes a umidade, corrosão, mudanças de temperaturas.
- 4.1. **Detectores Pontuais de Fumaça:** São detectores utilizados para monitorar ambientes contendo materiais, que o início da combustão gere fumaça, com área máxima de cobertura de 81m², instalados em ambiente livre e desobstruído, com altura máxima de 8,00m – em teto plano-, distantes a 0,15m no mínimo de paredes laterais e/ou vigas, atendendo a ISO 7240-7 e ISO 7240-15. Para evitar a redução de área de cobertura do detector, devem ser instalados em áreas com menos de 10 trocas de ar por hora, bem como a instalação do dispositivo a mais de 1,50m de distância dos pontos de insuflamento



e/ou entrada de ar no ambiente, em locais onde haja sistema de ventilação forçada ou ar-condicionado.

- 4.2. **Detector Pontual de Temperatura:** São detectores utilizados para monitorar ambientes contendo materiais, que o início da combustão gere muito calor e pouca fumaça ou até mesmo ambientes com vapor, gases ou muitas partículas suspensas, atendendo ABNT NBR ISO 7240-5. Estes dispositivos dividem-se em: detectores de temperatura fixa, o qual ao atingir uma determinada temperatura pré-estabelecida indique um princípio de incêndio, ou termovelocimétrico, o qual nos ambientes identifiquem a elevação de temperatura no sensor em uma faixa de temperatura previamente ajustada. A área máxima de cobertura deste dispositivo é de 36,00 m², com altura máxima de 5,00m, em ambientes livres e desobstruídos, afastados a 0,15m de parede lateral ou vigas.

Conforme item 10.11 da NBR 17240/2010 cabe ao usuário final a responsabilidade pela manutenção do sistema, com a finalidade de garantir a eficiência do sistema, com periodicidade definida pelo usuário, não ultrapassando o máximo de 03 meses. Caso a manutenção do sistema exigir interrupção parcial ou total do funcionamento da edificação, devem ser tomadas precauções especiais da brigada para suprir a vigilância local. Assim, deverão ser feitas manutenções preventivas e corretivas do mesmo, supervisionando circuito de detecção, alarme e comandos, realizando medições de corrente e tensão para comparação das medições anteriores, inspeção visual geral dos componentes do sistema, bem como o estado e carga das baterias. A norma recomenda o ensaio funcional, por amostragem dos detectores, com mínimo de 25% do total de detectores, a cada três meses, com ensaio de 100% dos detectores no prazo de 01 ano.

Inspeção Visual de Instalações Elétricas de Baixa Tensão (IT N° 41/2018)

As inspeções visuais das instalações elétricas visam verificar a existência de medidas e dispositivos essenciais à proteção das pessoas e das instalações, com a finalidade de evitar situações de vulnerabilidade a choques elétricos e riscos de incêndio. Assim, tais instalações elétricas de baixa tensão da edificação devem atender as prescrições normativas da NBR 5410. Conforme item 2 da referida instrução técnica, cabe ao responsável técnico atender as prescritas normativas pertinentes



as disciplinas, bem como executar e projetar conforme premissas descritas. Contudo, cabe ao responsável pelo uso do imóvel, a manutenção e utilização adequada das instalações elétricas.

- Premissas de Inspeções Visual das Instalações Elétricas em geral:

1. Todo circuito deve dispor de dispositivos de proteção contra sobrecorrentes (sobrecarga e curto-circuito);
2. As partes vivas acessíveis a pessoas que não sejam advertidas ou qualificadas para aquele fim devem estar isoladas e/ou protegidas por barreiras ou invólucros;
3. Não devem ser ligadas a condutores de proteção as massas de equipamentos alimentados por transformador de separação elétrica, ou de equipamentos alimentados por sistema de extra-baixa tensão, que é eletricamente separado da terra, ou de equipamentos classe II (isolação dupla).
4. Os componentes fixos, cujas superfícies externas possam atingir temperaturas suscetíveis de provocar incêndio nos materiais adjacentes, devem: ser montados sobre ou envolvidos por materiais que suportem tais temperaturas e sejam de baixa condutividade térmica; ou separados dos elementos construtivos da edificação por materiais que suportem tais temperaturas e sejam de baixa condutividade térmica; ou montados de modo a guardar afastamento suficiente de qualquer material cuja integridade possa ser prejudicada por tais temperaturas e garantir uma segura dissipação de calor, aliado à utilização de materiais de baixa condutividade térmica.
5. Os quadros de distribuição devem ser instalados em locais de fácil acesso e serem providos de identificação do lado externo, legível e não facilmente removível.
6. Todos os componentes dos quadros devem ser identificados de tal forma que a correspondência entre os componentes e os respectivos circuitos possa ser prontamente reconhecida. Essa identificação deve ser legível, indelével, posicionada de forma a evitar risco de confusão e corresponder à notação adotada no projeto.

- Premissas de Inspeções Visual das Instalações Elétricas específicas:

1. Os equipamentos destinados a operar em situações de incêndio, de acordo com o prescrito no Decreto Estadual nº 16.302/15, devem ter seu funcionamento e desempenho elétrico



assegurados pelo tempo necessário para a saída das pessoas, a execução das operações de combate ao incêndio e salvamento; a proteção do meio ambiente e do patrimônio.

2. Os circuitos dos serviços de segurança devem ser independentes de outros circuitos. Isso significa que nenhuma falta, intervenção ou modificação em circuito não pertencente aos serviços de segurança deve afetar o funcionamento do (s) circuito (s) dos serviços de segurança.

3. Dispositivos que são responsáveis pela alimentação e/ou comando dos equipamentos de segurança contra incêndio, tais como: motoventiladores, exaustores, bombas de incêndio, elevadores ou similares, ou dispositivos de disparo, como: válvulas solenoides ou similares, quando estiverem em áreas com carga de incêndio, devem ser protegidos por materiais resistentes ao fogo.

4. Para proteção adequada dos circuitos de segurança contra o fogo deve-se garantir:

a. Uso de materiais resistentes ao fogo, devidamente normatizados e certificados;

b. Encapsular os circuitos dentro de elementos de construção resistentes ao fogo (lajes, paredes, piso) ou enterrá-los;

Sinalização de emergência (IT N° 20/2017)

As sinalizações de emergência, conforme a Instrução Técnica N° 20/2017, podem ser categorizadas como sendo básica ou complementar. Entretanto, independentemente do tipo, toda a sinalização terá dimensões e cores padronizadas, conforme indicado na norma técnica, para cor de contraste e cor de segurança assim como fator de fotoluminescência.

A sinalização básica pode ser classificada como: sinalização de proibição, orientação e salvamento, equipamentos ou de alerta.

- Sinalização de proibição: cuja função é proibir ou coibir ações capazes de conduzir ao início do incêndio ou ao seu agravamento. Instalada em local visível e a 1,80m do piso acabado à base da sinalização, distribuídas em mais de um ponto da edificação dentro da área de risco;
- Sinalização de alerta: cuja função é alertar para áreas e materiais com potencial risco. Instalada em local visível e a 1,80m do piso acabado à base da sinalização, próxima do risco isolado ou distribuída na área de risco;
- Sinalização de orientação e salvamento: cuja função é indicar as rotas de saída e ações necessárias para o seu acesso, tais como: mudança de direção, saídas e escadas. Instalada



em local visível e a 1,80m do piso acabado à base da sinalização e devem ser instaladas quanto a sua função e especificidade:

- Sinalização de portas de saídas de emergências devem ser localizadas acima da porta - máx. 0,10 m da verga – ou na folha da porta;
 - Sinalização de orientação das rotas de saídas devem ser localizadas a distância de percurso de qualquer ponto da rota de saída até a sinalização seja de, no máximo, 15 m. Adicionalmente, essa também deve ser instalada, de forma que na direção de saída de qualquer ponto seja possível visualizar o ponto seguinte, respeitado o limite máximo de 30m;
 - Sinalização de identificação dos pavimentos no interior da caixa de escada de emergência deve estar a uma altura de 1,8 m do piso acabado à base da sinalização, instalada junto à parede, sobre o patamar de acesso de cada pavimento, de tal forma a ser visualizada em ambos os sentidos da escada (subida e descida);
 - Em escadas contínuas deve-se indicar o pavimento de descarga com sinalização de sentido de fluxo (S-3, S-4 ou S-5);
 - A abertura das portas em escadas não deve obstruir a visualização de qualquer sinalização.
- Sinalização de equipamentos de combate e alarme: cuja função é indicar a localização e os tipos de equipamentos de combate a incêndio disponíveis. Deve ser instalada a 1,80m do piso acabado à base da sinalização e acima do equipamento sinalizado. Caso o equipamento tenha limitações de visualização no plano horizontal, deve-se incluir sinalização complementar com seta indicativa, bem como caso a instalação seja em pilar, deve-se identificar todas as faces do pilar voltadas para a circulação de pessoas e/ou veículos. Os hidrantes e extintores instalados em garagem, área de fabricação, depósito e locais utilizados para movimentação de mercadorias e de grande varejo deve ser implantada também a sinalização complementar de piso.

Já a sinalização complementar é composta por faixas de cor ou mensagens complementares a sinalização básica, devendo ser empregadas nas seguintes situações:

- Indicação continuada de rotas de saída;
- Indicação de obstáculos e riscos de utilização das rotas de saída, como pilares, arestas de paredes, vigas etc.;
- Mensagens escritas específicas que acompanham a sinalização básica, onde for necessária a complementação da mensagem dada pelo símbolo, tais como:



- Uma sinalização básica, quando for necessária a complementação da mensagem dada pelo símbolo;
- As medidas de proteção contra incêndio existentes na edificação, estruturas ou áreas de risco;
- As circunstâncias específicas de uma edificação, estruturas e áreas de risco;
- A lotação admitida em recintos destinados a reunião de público.
- Informar circunstâncias específicas em uma edificação, estrutura ou áreas de risco, por meio de mensagens escritas acompanhada de sinalização básica;
- Identificar sistemas hidráulicos fixos de combate a incêndio.
- Demarcar áreas para assegurar corredores de circulação destinados às rotas de saídas e acesso a equipamentos de combate a incêndio e alarme, em locais ocupados por estacionamento de veículos, depósitos de mercadorias e máquinas ou equipamentos de áreas fabris;
- No acesso principal da edificação deve conter informações adicionais da área de risco da edificação, tais como:
 - Os sistemas de proteção contra incêndio (ativos e passivos) instalados na área de risco;
 - Os produtos líquidos combustíveis armazenados, indicando a quantidade total de recipientes transportáveis ou tanques, bem como a capacidade máxima individual de cada tipo, em litros ou metros cúbicos, regularizados em projeto aprovado no CBMBA
 - Os gases combustíveis armazenados em tanques fixos, indicando a quantidade total de tanques, bem como a capacidade máxima individual dos tanques;
 - Os gases combustíveis armazenados em recipientes transportáveis, indicando a quantidade total de recipientes de acordo com a capacidade máxima individual de cada tipo;
 - Outros produtos perigosos armazenados, indicando o tipo, a quantidade e os perigos que oferecem às pessoas e meio ambiente.

Tabela 6: Sinalização Básica de Proibição: Simbologia para sinalização de emergência (Anexo B). Fonte: SVA Bastos.

Sinalização de proibição				
Cód.	Símbolo	Significado	Forma e cor	Aplicação
P1		Proibido fumar	Símbolo: circular Fundo: branca	Todo local onde fumar pode aumentar o risco de incêndio.

P2		Proibido produzir chama	Faixa circular e barra diametral: vermelha	Todo local onde a utilização de chama pode aumentar o risco de incêndio
P4		Proibido utilizar o elevador em caso de incêndio		Em locais de acesso a elevadores comuns ou monta-cargas

Tabela 7: Sinalização Básica de Alerta: Simbologia para sinalização de emergência (Anexo B). Fonte: SVA Bastos.

Sinalização de Alerta				
Cód	Símbolo	Significado	Forma e cor	Aplicação
A1		Alerta Geral	Símbolo: triangular	Toda vez que não houver símbolo específico de alerta, deve sempre estar acompanhado de mensagem escrita específica
A2		Cuidado, risco de incêndio	Fundo: amarela Pictograma: preta	Próximo a locais onde houver presença de materiais altamente inflamáveis
A5		Cuidado, risco de choque elétrico.	Faixa triangular: preta	Próximo a instalações elétricas que oferecem risco de choque

Tabela 8: Sinalização Básica de Balizamento e Orientação: Simbologia para sinalização de emergência (Anexo B). Fonte: SVA Bastos.

Sinalização de orientação e salvamento				
Cód	Símbolo	Significado	Forma e cor	Aplicação
S1		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação de sentido de saída de emergência (direita)
S2				Indicação do sentido de uma saída de emergência (esquerda)
S3				Indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso.

S4				a) indicação do sentido do acesso a uma saída que não esteja aparente; b) indicação do sentido de uma saída por rampas; c) indicação do sentido d saída na direção vertical (subindo ou descendo).
S8		Escada de Emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido de fuga no interior das escadas. Indica direita ou esquerda e subindo ou descendo
S9				
S12		Saída de Emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde com Mensagem “SAÍDA” e pictograma e/ou seta direcional: Fotoluminescente, com altura de letra sempre > 50 mm	Indicação da saída de emergência, com ou sem complementação do pictograma fotoluminescente (seta ou imagem, ou ambos)
S17	 	Número do Pavimento	Símbolo: quadrado ou retangular Fundo: verde Algarismo indicando número do pavimento Pictograma: fotoluminescente	Indicação do pavimento, no interior da escada, patamar e porta corta-fogo

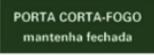
Tabela 9: Sinalização Básica de Equipamentos: Simbologia para sinalização de emergência (Anexo B). Fonte: SVA Bastos.

Sinalização de Orientação e Salvamento				
Cód	Símbolo	Significado	Forma e cor	Aplicação

Sinalização de Orientação e Salvamento				
E1		Alarme sonoro	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação do local de acionamento do alarme de incêndio
E2		Comando manual de alarme ou bomba de incêndio		Ponto de acionamento de alarme de incêndio
E3				Deve vir sempre acompanhado de uma mensagem escrita, designando o equipamento acionado por aquele ponto.
E5		Extintor de incêndio		Indicação de localização dos extintores de incêndio
E7		Abrigo de mangueira e hidrante		Indicação do abrigo da mangueira de incêndio com ou sem hidrante no seu interior
E10		Válvula de controle do sistema de chuveiros automáticos		Indicação da localização da válvula de controle do sistema de chuveiros automáticos
E11		Extintor de incêndio tipo carreta		Indicado para facilitar a localização de extintor tipo carreta em caso de incêndio de maior proporção
E17		Sinalização de solo para equipamentos de combate a incêndio (hidrantes e extintores)	Símbolo: quadrado (1,00 m x 1,00 m) Fundo: vermelha (0,70 m x 0,70 m) Borda: amarela (largura = 0,15 m)	Usado para indicar a localização dos equipamentos de combate a incêndio e alarme, para evitar a sua obstrução



Tabela 10: Sinalização Complementar: Simbologia para sinalização de emergência (Anexo B). Fonte: SVA Bastos.

Mensagem Escrita				
Cód.	Símbolo	Significado	Forma e cor	Aplicação
M1		Indicação dos sistemas de proteção contra incêndio existente na edificação	Símbolo: quadrado ou retangular Fundo: verde Mensagem Escrita referente aos sistemas de proteção contra incêndio existentes na edificação, o tipo de estrutura e os telefones de emergência Letras: brancas	Na entrada principal da edificação
M4		Manter a porta corta fogo da saída de emergência fechada	Símbolo: quadrado ou retangular Fundo: verde Mensagem Escrita “porta corta-fogo: mantenha fechada” - fotoluminescente	Nas portas corta-fogo instaladas nas saídas de emergência

A sinalização de segurança contra incêndio e pânico faz uso de símbolos, mensagens e cores, definidos na **Instrução Técnica N° 20/2017**, que deverão ser convenientemente alocadas no interior da edificação, segundo estas normas.

Foi determinada enquanto distância máxima de visibilidade para esse projeto o comprimento de **10 metros** de distância e, por consequência, foram determinadas as dimensões das formas geométricas. As placas de sinalização devem ser confeccionadas em plásticos, chapas metálicas ou material semelhantes, desde que sejam certificadas e garantam resistência mecânica, espessura suficiente para que não sejam transferidas, não propagar chamas, resistir a agentes químicos e limpeza, à água e ao intemperismo, atendendo a NBR 13434/2015.

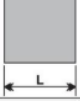
Sinal	Forma geométrica	Cota (mm)	Distância máxima de visibilidade (m)											
			4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	30
Proibição		D	101	151	202	252	303	353	404	454	505	606	706	757
Alerta		L	136	204	272	340	408	476	544	612	680	816	951	1019
Orientação, salvamento e equipamentos		L	89	134	179	224	268	313	358	402	447	537	626	671
		H (L=2,0H)	63	95	126	158	190	221	253	285	316	379	443	474

Figura 9: Anexo A: Tabela A-1: Formas geométricas e dimensões das placas de sinalização.

Extintores portáteis (IT N° 21/2017)

Nas áreas de risco foram dimensionados um sistema com extintores portáteis e/ou sobrerrodas de modo que o número, tipo e capacidades deles sejam necessários para proteger os riscos em função da natureza do fogo (1), do agente extintor (2), da quantidade do agente extintor (3), da classe ocupacional do risco e de sua respectiva área (4). Desse modo, observando-se a carga de incêndio de cada área de risco, foi determinado o grau de risco de incêndio, bem como a capacidade extintora mínima do mesmo e a distância máxima a ser percorrida pelo operador dentro da edificação.

Para essa determinação teve-se como parâmetro a Tabela 01 da IT N° 21 de Extintores Portáteis. Ainda de acordo com a instrução técnica, cada pavimento deve possuir, no mínimo, duas unidades extintoras, sendo uma para incêndio classe A e outra para incêndio classe B e C ou é permitida a instalação de duas unidades extintoras de pó ABC. (IT n° 21/2017).

Tabela 15. Determinação da capacidade extintora mínima e das distâncias máximas a serem percorridas pelo operador do extintor portátil, de acordo com a classe de risco. Fonte: SVA Bastos

Extintores de Incêndio		
Classe de risco	Capacidade Extintora Mínima	Distância a ser percorrida (m)
Médio	3A – 40B:C	20 metros



Instalação dos extintores

A localização das unidades extintoras será apresentada nas peças gráficas do projeto de proteção contra incêndio e pânico e, quando instalados, devem:

- Quando instalados em paredes ou divisórias, a altura máxima de fixação do suporte deve ser de 1,60m do piso, variando para menos, desde que a parte inferior do extintor permaneça a 0,10m do piso acabado;
- Os extintores podem ser instalados sobre o piso acabado, desde que apoiados em suportes apropriados, com altura de 0,10 a 0,20m do piso;
- Não devem ser instalados em escadas, seja visível, para que todos os usuários fiquem familiarizados com a sua localização e não fiquem obstruídos;
- Quando os extintores de incêndio forem instalados em abrigo embutido na parede ou divisória, além da sinalização, deve existir uma superfície transparente que possibilite a visualização do extintor no interior do abrigo
- Haja menor probabilidade de o fogo bloquear seu acesso;
- Permaneça protegido contra intempéries e danos físicos em potencial;
- Deve ser instalado, pelo menos, um extintor de incêndio a não mais de 5,00m da entrada principal das edificações e/ou das escadas principais dos pavimentos.
- Sua remoção não seja dificultada por suporte, base, abrigo, etc.;
- Cada extintor deverá possuir uma ficha de identificação presa ao seu bojo com a data em que foi carregado, data da recarga, número de identificação e data da última inspeção.

Especificamente nesse projeto, foram utilizados extintores do tipo ABC, BC e CO₂ – para o risco específico das subestações, casa de geradores e os quadros de distribuição de energia elétrica. A localização desses extintores, bem como a capacidade extintora dos mesmos se encontram dispostas nas peças gráficas.

Os extintores devem estar lacrados, com pressão adequadas e possuir selo de conformidade concedida pelo Inmetro. Para vistoria do Corpo de Bombeiros Militar da Bahia, o prazo de validade da carga e a garantia de funcionamento dos extintores deve ser estabelecido pelo fabricante, em conformidade com a NBR 12.693 e NBR 12.962, quando novos ou pelo Inmetro, se recarregados.

Rede Hidráulica de Incêndio – Hidrantes e Chuveiros Automáticos

Sistema de hidrantes para combate a incêndio (IT N° 22/2016)

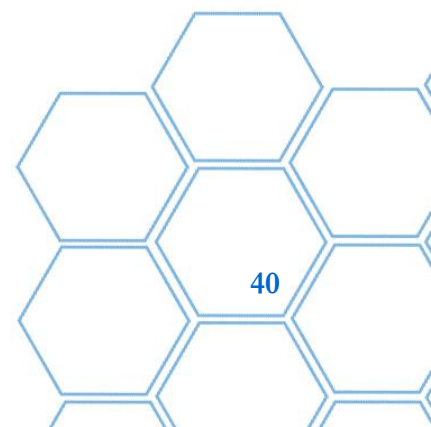
O sistema de hidrantes para combate a incêndio é classificado em 05 categorias, relacionando a ocupação da edificação com a área construída total da edificação, podendo ser suprimidas (ou não) as áreas descritas no inciso VI, do artigo 24, do Decreto Estadual 16.302/2015.



A utilização do sistema não deve comprometer a fuga dos ocupantes da edificação, assim devem ser projetadas para a proteção de toda edificação, sem necessidade de adentrar às escadas, antecâmaras ou outros locais que sirvam de rota de fuga. Os hidrantes foram dispostos nas seguintes premissas: próximo a escadas, acessos principais e portas externas, não ultrapassando 5,00m de distância; em posições centrais das áreas protegidas, fora de escadas e/ou antecâmara de fumaça, distribuídos de forma que a mangueira atenda toda a edificação, igualmente distribuídos, considerando o comprimento da mangueira de 30,00m por meio do seu trajeto real, desconsiderando o alcance do jato de água.

No empreendimento em análise o sistema de hidrantes foi classificado como **tipo 3** com reserva técnica mínima de incêndio de **25 m³**, a qual será dedicada exclusivamente ao sistema de hidrantes da edificação, conforme especificado na tabela abaixo da referida instrução técnica. Vale salientar que para dimensionamento do sistema de hidrante desta edificação foi considerado os descontos de áreas permitidos pelo artigo 24 do Decreto Estadual, descontando os banheiros e vestiários (indicados através de hachura de área fria nas peças gráficas), escadas enclausuradas – incluindo antecâmaras, dutos de ventilação e elevadores de uso comum.

O sistema de hidrantes é compartilhado com o sistema de chuveiros automáticos, e é composto por pontos de hidrantes com expedição simples que atendem ao comprimento máximo da mangueira de 30 metros, em cada pavimento tipo, conjunto motobomba com duas bombas elétricas, ligadas ao motor gerador e uma bomba *jockey*, e o reservatório de incêndio, o qual irá dispor de água suficiente para abastecer os dois sistemas, além de um hidrante de recalque de passeio, com expedição simples de 65mm.



CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO CONFORME TABELA 1 DO DECRETO ESTADUAL 16.302/15						
Área das edificações e áreas de risco	A-2, A-3, C-1, D-1(até 300 MJ/m²), D-2, D-3 (até 300 MJ/m²), D-4 (até 300 MJ/m²), E-1, E-2, E-3, E-4, E-5, E-6, F-1 (até 300 MJ/m²), F-2, F-3, F-4, F-8, G-1, G-2, G-3, G-4, H-1, H-2, H-3, H-5, H-6; I-1, J-1, J-2 e M-3		D-1 (acima de 300 MJ/ m²), D-3 (acima de 300 MJ/ m²), D-4 (acima de 300 MJ/ m²), B-1, B-2, C-2 (acima de 300 até 1000 MJ/m²), C-3, F-1 (acima de 300 MJ/m²), F-5, F-6, F-7, F-9, F-10, H-4, I-2 (acima de 300 até 800 MJ/m²), J-2 e J-3 (acima de 300 até 800 MJ/m²)	C-2 (acima de 1000 MJ/m²), I-2 (acima de 800 MJ/m²), J-3 (acima de 800 MJ/ m²), L-1, M-1, M-5	G-5, I-3, J-4, L-2 e L-3	
	Até 2.500 m²	Tipo 1 RTI 5 m³	Tipo 2 RTI 8 m³	Tipo 3 RTI 12 m³	Tipo 4 RTI 28 m³	Tipo 4 RTI 32 m³
	Acima de 2.500 m² até 5.000 m²	Tipo 1 RTI 8 m³	Tipo 2 RTI 12 m³	Tipo 3 RTI 18 m³	Tipo 4 RTI 32 m³	Tipo 4 RTI 48 m³
	Acima de 5.000 m² até 10.000 m²	Tipo 1 RTI 12 m³	Tipo 2 RTI 18 m³	Tipo 3 RTI 25 m³	Tipo 4 RTI 48 m³	Tipo 5 RTI 64 m³
	Acima de 10.000 m² até 20.000 m²	Tipo 1 RTI 18 m³	Tipo 2 RTI 25 m³	Tipo 3 RTI 35 m³	Tipo 4 RTI 64 m³	Tipo 5 RTI 96 m³
	Acima de 20.000 m² até 50.000 m²	Tipo 1 RTI 25 m³	Tipo 2 RTI 35 m³	Tipo 3 RTI 48 m³	Tipo 4 RTI 96 m³	Tipo 5 RTI 120 m³
	Acima de 50.000 m²	Tipo 1 RTI 35 m³	Tipo 2 RTI 48 m³	Tipo 3 RTI 70 m³	Tipo 4 RTI 120 m³	Tipo 5 RTI 180 m³

Notas:

- 1) As ocupações enquadradas no sistema tipo 5 que possuírem a exigência de sistema de chuveiros automáticos, podem aplicar o sistema tipo 4;
- 2) As ocupações enquadradas no sistema tipo 5 e as ocupações enquadradas no sistema tipo 4, que não possuírem a exigência de sistema de chuveiros automáticos, mas que, por outras circunstâncias, tal sistema for instalado, podem aplicar, respectivamente, o sistema tipo 4 e o sistema tipo 3, com a RTI de um nível inferior no quadro acima;
- 3) Para o grupo A, a área a ser considerada para determinar a reserva de incêndio deve ser apenas a do maior bloco, desde que respeitada a distância de isolamento entre os blocos (IT 07);
- 4) Para divisão M-2, atender à IT 25/11 – Segurança contra incêndio para líquidos combustíveis e inflamáveis.

Figura 10: Aplicabilidade dos tipos de sistemas e volume de reserva de incêndio mínima.

Após definição do tipo de sistema a ser considerado na edificação, a figura abaixo indica aspectos característicos - por tipo de sistema, que deverá ser considerado para dimensionamento da rede, de modo a atender o necessário para a edificação, tais como: número de expedições, vazão mínima na válvula do hidrante mais desfavorável, entre outros. A vazão descrita abaixo deverá ser aferida na válvula do hidrante mais desfavorável, em L/min, e a pressão residual mínima na ponta do esguicho mais desfavorável hidráulicamente, conforme descrito no memorial de cálculo hidráulico abaixo, considerando o uso simultâneo de dois jatos de água mais desfavorável. Vale ressaltar que, conforme descrito no item 5.8.4, o local mais desfavorável deve ser aquele que proporciona menor pressão dinâmica na saída do hidrante.

Tipo	Esguicho regulável (DN)	Mangueiras de incêndio		Número de expedições	Vazão mínima na válvula do hidrante mais desfavorável (L/min)	Pressão residual mínima na ponta do esguicho mais desfavorável (mca)
		DN (mm)	Comprimento (m)			
1	25	25	30	simples	100	30
2	40	40	30	simples	125	15
3	40	40	30	simples	200	15
4	40	40	30	duplo	300	16
	65	65	30	duplo	300	16
5	65	65	30	duplo	600	21

Figura 11: Tipos de sistemas de proteção por hidrante ou mangotinho.

Sistema de Chuveiros Automáticos (IT N° 23/2016 e NBR 10897/2020):

O sistema de chuveiros automáticos foi dimensionado com base na NBR 10.897/2020 e IT23/2016, considerando a classificação da ocupação como **risco leve**, conforme tabela A.1 do anexo A. O sistema é constituído de colunas, ramais e sub-ramais, sendo alimentado pelo reservatório de incêndio que possui capacidade para suprir a rede de hidrantes e chuveiros automáticos.

A fim de dimensionar a área máxima de cobertura por coluna de alimentação levou-se em consideração a tabela 08 do item 7.3 da norma, definindo para risco leve, através de cálculo hidráulico, a área máxima de 4.800 m² para alimentação por uma coluna por pavimento. Vale ressaltar que, conforme item 7.3.2., cada coluna pode alimentar vários pavimentos, desde não ultrapasse a área máxima supracitada.

O método de cálculo utilizado para o dimensionamento da rede de chuveiros automáticos foi o **cálculo hidráulico por área de operação**, a qual se encontra no 11º andar da edificação. Vale salientar que, em virtude do compartilhamento da rede hidráulica, a demanda de água do sistema de hidrantes exigida pela instrução técnica 22/2016 foi adicionada a demanda de água do sistema de chuveiros automáticos. Em função do risco da ocupação, a área de operação possui comprimento de 11,61 metros e largura de 13,71m, resultando na área de 159,24 m². A área de operação abriga o total de 15 bicos de chuveiros automáticos com área de cobertura de 10,62 m² cada. Assim, o sistema de chuveiros automáticos possui vazão de 1.240 L/min com tempo de operação de 30 minutos, resultando na Reserva Técnica de Incêndio (RTI) de 37,20 m³, a qual será somada a RTI da rede de hidrantes descrita acima.



Conforme o item 7.6 da norma, a área de cobertura por chuveiros automáticos deverá respeitar o distanciamento entre ramais e ao longo destes. Outro ponto a ser considerado para dimensionamento do sistema é a distância máxima entre bicos de chuveiros, sendo este de 4,60m.

A tubulação ficará embutida e, quando aparente será pintada em vermelho “bombeiro”, completamente aérea, suspensa por ganchos e suportes, estes serão metálicos com tratamento antiferrugem, colocados de maneira que sustentem adequadamente a tubulação. As deflexões e derivações necessárias à instalação das tubulações, serão feitas por meio de conexões apropriadas para cada caso. As roscas serão abertas com o máximo de cuidado, para permitir uma perfeita vedação, usando-se massa ou fita apropriada. Durante a construção, as extremidades das tubulações serão protegidas com tampões ou plugs, para evitar a entrada de corpos estranhos. Os materiais do sistema terão as seguintes especificações:

- a) tubos de aço galvanizado, interna e externamente liso e sem costura, fabricação “Tupy” ou similar;
- b) Conexões de ferro galvanizado atendendo as mesmas especificações dos tubos;
- c) Registro de Gaveta - Duplo de Bronze;
- d) Válvula de haste – (fluxo) rosqueada externa, de bronze: Devem ser mantidas sempre abertas;
- e) “Sprinkler” *Grinel* tipo *quartzoid* ou similar – ver especificações técnicas na página 46 abaixo;
- f) Uniões e flanges atendendo as mesmas especificações dos tubos, para facilitar onde necessário, desmontagem das tubulações.

Descrição dos componentes do sistema hidráulico (hidrantes e chuveiros automáticos):

Com base nas exigências legais, foi desenvolvido um sistema de hidrantes e chuveiros automáticos pressurizado, operando por CONJUNTO MOTO-BOMBA, com as seguintes características:

1. Reservatórios de Combate ao Incêndio:

O reservatório para combate a incêndio deve ser instalado em local protegido dos efeitos de qualquer incêndio, devem ser dotados de meios que assegurem uma reserva efetiva e ofereçam



condições seguras para inspeção. O reservatório da edificação, construído de concreto armado, garante resistência física e mecânica do mesmo, com volume de água de 68 m³ deve ser mantido permanente, com reposição de 1 L/min por m³ de reserva, sendo o abastecimento nesta edificação para o sistema.

2. Bombas de Incêndio:

Conforme visto nas peças gráficas, o sistema de pressurização da rede hidráulica de incêndio utilizará **duas bombas de incêndio elétricas ligadas ao grupo moto gerador da edificação e uma bomba jockey**, as quais devem ser do tipo centrífuga e deverá abastecer exclusivamente o sistema, que acaba no passeio do referido imóvel, no hidrante de recalque. As bombas de incêndio devem possuir características de vazão e pressão suficientes para manter a demanda dimensionada para os dois sistemas, conforme memorial de cálculo hidráulico da rede.

As casas de bombas devem possuir dimensões mínimas que permitam o acesso para manutenção local, bem como viabilizar completa remoção do conjunto, protegendo-os contra danos mecânicos, intempéries, agentes químicos, fogo ou umidade.

Na saída do reservatório, será instalado um **registro de gaveta de 2 1/2"**, e válvula de retenção vertical com o mesmo diâmetro, conforme poderá ser visto em peças gráficas, que impedirá a entrada de água no reservatório, quando da utilização do hidrante de recalque, tendo ainda o sistema, instalado em local adequado, painel de comando, bomba jockey (para pressurização), chave de fluxo (para acionar o sistema), manômetro (para monitorar a pressão), alarme sonoro, conexões, válvulas e registros.

Conforme item C.1.6 da instrução técnica, a automatização da bomba principal e/ou de reforço deve ser executada de maneira que, após a partida do motor seu desligamento seja somente manual no painel de comando na casa de bombas, sendo o funcionamento automático pela abertura de qualquer ponto de hidrante da edificação.

Da mesma forma, as automatizações da bomba de pressurização (*jockey*) devem ligar e desligar automaticamente e das bombas principais para somente ligá-las automaticamente - através de pressostatos instalados e ligados nos painéis de comando e chaves de partida dos motores de cada bomba, conforme descrito no item C.1.15.2.



3. Registro de Recalque (NBR 13714)

O sistema deve possuir um dispositivo de recalque, sendo um prolongamento de mesmo diâmetro da tubulação principal, com engates compatíveis com o corpo de bombeiros. Assim, no passeio em frente à entrada principal, está instalado um **registro de recalque passeio, com expedição tripla, sendo duas para a rede de chuveiros automáticos e uma para rede de hidrantes**, precedido de uma válvula de retenção para só permitir o fluxo de água no sentido ascendente, com angular de 45° x 2 ½”, dotado de tampão cego com engate Storz, solidário a uma corrente, onde será possível o bombeamento quando necessário, no interior de uma caixa em alvenaria de blocos ou concreto, nas dimensões de 0,40m x 0,60m x 0,40m (profundidade), com tampa articulável de ferro fundido inscrito INCÊNDIO, pintada na cor VERMELHA e fundo permeável para que seja possível o escoamento das águas.

O dispositivo de recalque deverá ser executado com tubos e conexões no diâmetro de 2 ½” (65 mm), com 03 saídas do mesmo diâmetro, para suprir a pressão da rede de hidrantes e chuveiros automáticos. Os tubos quando enterrados deverão ter um tratamento especial com um revestimento de proteção, aplicado sobre produto antioxidante. Após a montagem da tubulação esta deverá haver um teste hidrostático de pelo menos o dobro da pressão que irá trabalhar o sistema. Cuidados especiais deverão ser tomados na vedação e tratamento das rosas com a aplicação de massa vedante e protetora.

4. Mangueiras de Incêndio (Rede de Hidrantes):

As mangueiras de incêndio devem estar de acordo a NBR 11861/1998, e devem possuir DN 40 mm (1 ½”), com 30 m (trinta metros) de comprimento, com expedição simples, ou seja, 2 lances de 15,00m.

5. Abrigos de Hidrantes:

Os abrigos serão de chapa metálica tratadas contra ferrugem, pintados na cor vermelha e sinalizados, com dimensões compatíveis para abrigar as mangueiras, esguicho e chave (tipo Storz). Os abrigos terão forma paralelepipedal com as dimensões mínimas afim de acondicionar todos os dispositivos indicados na tabela 04, com facilidade, permitindo rápido acesso e utilização dos



mesmos. Cada abrigo possuir apoio ou fixação própria independente da tubulação que abastece o hidrante ou mangotinho.

6. Bico de Chuveiros Automáticos:

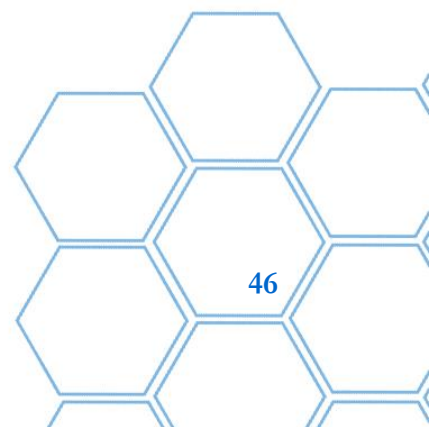
O chuveiro automático é um dispositivo de supressão ou controle de incêndio que funciona automaticamente quando seu elemento termossensível é aquecido à sua temperatura de operação ou acima dela, permitindo a liberação de água – agente extintor, seja descarregada sobre uma área específica. Neste empreendimento serão utilizados bicos de chuveiro automático tipo pendente, de cobertura padrão, com DN 15mm, com fator de descarga do chuveiro (fator K) de 80 L/min/bar^{1/2} (5,6 gpm/psi^{1/2}). Em função da ocupação de risco leve da edificação, a temperatura de acionamento do elemento termossensível será de 57-77°C, com máxima temperatura no teto de 38°C, com classificação de temperatura ordinária. O código de cores do bico será incolor ou preto e a cor do líquido do bulbo de vidro será vermelha ou laranja, conforme tabela 02 da NBR 10897/2020.

7. Canalização Preventiva

A canalização preventiva contra incêndio será executada em tubos de aço galvanizado, na cor vermelha, resistente a uma pressão mínima de 18 kgf/cm² com diâmetro **mínimo** de 2 1/2” (65 mm) para rede de hidrante e de 1” (DN 25 mm) para rede de chuveiros automáticos, com resistência mínima a efeitos mecânicos e de temperatura, tudo de acordo com as normas da ABNT.

Os materiais termoplásticos (tipo - PVC), na forma de tubos e conexões, somente devem ser utilizados enterrados e fora da projeção da planta da edificação, satisfazendo a todos os requisitos de resistência a pressão interna e esforços mecânicos necessários ao funcionamento da instalação. (Item 5.7.6.4 da NBR 13714).

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





Memorial de Cálculo do Sistema Hidráulico (Chuveiros Automáticos + Hidrantes):

COMPRIMENTOS EQUIVALENTES					
Trecho de recalque - Sprinklers					
Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
ACa	Válvula de retenção	4"	1	6,70	6,70
ACa	Válvula de gaveta	4"	1	0,70	0,70
ACa	Tê	4"	3	5,50	16,50
ACa	Cotovelo 45°	4"	4	1,50	6,00
ACa	Te com redução lateral	4"- 1 1/4 "	1	0,70	0,70
ACa	Cotovelo 90° - raio longo	4"	6	2,10	12,60
ACa	Válvula de alarme	4" -100mm	2	4,00	8,00
ACa	Tê com redução	4"-2.1/2"	13	0,70	9,10
ACa	Tê com redução	4"-2.1/2"	1	5,50	5,50
ACa	Tê com redução	4"-3"	11	0,70	7,70
ACa	Tê com redução	4"-3"	1	5,50	5,50
ACa	Tê com redução	4"-2"	1	0,70	0,70
ACa	Curva 180°	4"	10	3,45	34,50
ACa	Te de redução central e lateral	2.1/2" x 3" x 4"	1	0,70	0,70
ACa	Cotovelo 90° - raio longo	3"	3	1,60	4,80
ACa	Válvula de gaveta	3"	1	0,50	0,50
ACa	Chave de Fluxo	3" -80mm	1	5,00	5,00
ACa	Tê	3"	1	4,10	4,10
ACa	Tê com redução	3"-1.1/2"	3	0,50	1,50



ACa	Tê com redução	3"-2"	1	0,50	0,50
ACa	Tê de redução central e lateral	3" x 2" x 2"	1	0,50	0,50
ACa	Cotovelo 90° - raio longo	2"	1	1,10	1,10
ACa	Tê de redução central e lateral	2" x 1 1/4" x 1 1/4"	1	2,70	2,70
ACa	Tê com redução	1.1/4"-1"	1	0,20	0,20
ACa	Tê de redução central e lateral	1.1/4" x 1" x 1"	1	0,20	0,20
ACa	Cotovelo 90° - raio longo	1"	1	0,50	0,50
ACa	Sprinkler DN15 - K80	1"	1	0,24	0,24
Trecho de recalque - Hidrantes					
Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
ACa	Válvula de retenção com portinhola	4"	1	6,70	6,70
ACa	Válvula de gaveta	4"	1	0,70	0,70
ACa	Tê	4"	2	5,50	11,00
ACa	Tê	4"	2	0,70	1,40
ACa	Cotovelo 90° - raio longo	4"	3	2,10	6,30
ACa	Tê com redução	4"-1.1/2"	1	0,70	0,70
ACa	Tê com redução	4"-2.1/2"	1	5,50	5,50
ACa	Válvula de gaveta	2.1/2"	1	0,40	0,40
ACa	Cotovelo 90° - raio longo	2 1/2"	6	1,30	7,80
ACa	Cotovelo 45°	2 1/2"	1	0,90	0,90
ACa	Tê	2.1/2"	3	0,40	1,20



ACa	Tê	2.1/2"	2	3,40	6,80					
HID	Hidrante	requinte 1.1/2	1	20,00	20,00					
Trecho de sucção - Compartilhado										
Conexões				L equivalente (m)						
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total					
CU	Tomada d'água	104 mm	1	3,20	3,20					
ACa	Cotovelo 90° - raio longo	4"	1	2,10	2,10					
ACa	Tê	4"	2	5,50	11,00					
ACa	Tê com redução	4" - 1.1/4"	1	5,50	5,50					
ACa	Válvula de gaveta	4"	2	0,70	1,40					
PERDA DE CARGA										
Perda de Carga - Trecho de Sucção										
Trecho	Vazão (l/min)	Ø (mm)	Velocidade (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Desnível (m)	Pressão (m.c.a.)
				Conduto	Equivalente	Total				
1 - 2	1655	102	3,38	0,40	3,20	3,60	0,1283	0,46	0,00	105,22
2 - 3	1655	102	3,38	0,20	2,10	2,30	0,1283	0,30	0,00	104,93
3 - 4	1655	102	3,38	0,70	0,70	1,40	0,1283	0,18	0,00	104,75
4 - 5	1655	102	3,38	0,40	5,50	5,90	0,1283	0,76	0,00	103,99
5 - 6	1655	102	3,38	0,50	5,50	6,00	0,1283	0,77	0,00	103,22
6 - 7	1655	102	3,38	0,30	5,50	5,80	0,1283	0,74	0,00	102,48
7 - 8	1655	102	3,38	0,30	0,70	1,00	0,1283	0,13	0,00	102,35
8 - 9	1655	102	3,38	0,00	0,00	0,00	0,1283	0,00	0,00	102,35
Perda de Carga - Trecho de Recalque do Hidrante Hi20										
Trecho	Vazão (l/min)	Ø (mm)	Velocidade (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Desnível (m)	Pressão (m.c.a.)
				Conduto	Equivalente	Total				



	mi n)									
1-2	165 5	102	3,38	0,80	0,00	0,8 0	0,12 83	0,11	-0,80	101,44
2-3	165 5	102	3,38	0,50	6,70	7,2 0	0,12 83	0,55	-0,50	100,39
3-4	165 5	102	3,38	0,80	0,70	1,5 0	0,12 83	0,10	-0,80	99,49
4-5	165 5	102	3,38	0,50	5,50	6,0 0	0,12 83	0,46	0,00	99,03
5-6	165 5	102	3,38	1,20	1,50	2,7 0	0,12 83	0,20	0,00	98,83
6-7	165 5	102	3,38	0,35	0,70	1,0 5	0,12 83	0,09	0,00	98,74
7-8	165 5	102	3,38	1,60	1,50	3,1 0	0,12 83	0,16	0,00	98,58
8-9	165 5	102	3,38	2,35	2,10	4,4 5	0,12 83	0,27	-2,35	95,96
9-10	165 5	102	3,38	1,41	2,10	3,5 1	0,12 83	0,31	0,00	95,65
10-11	165 5	102	3,38	11,60	1,50	13, 10	0,12 83	0,47	0,00	95,18
11-12	165 5	102	3,38	1,50	5,50	7,0 0	0,12 83	0,09	0,00	95,09
12-13	165 5	102	3,38	7,70	4,00	11, 70	0,12 83	0,09	0,00	95,00
13-14	165 5	102	3,38	6,40	0,70	7,1 0	0,12 83	0,47	0,00	94,53
14-15	165 5	102	3,38	9,00	2,10	11, 10	0,12 83	0,09	0,00	94,44
15-16	165 5	102	3,38	1,40	0,70	2,1 0	0,12 83	0,40	0,00	94,04
16-17	165 5	102	3,38	0,85	5,50	6,3 5	0,12 83	0,20	0,00	93,84
17-18	165 5	102	3,38	1,40	5,50	6,9 0	0,12 83	0,59	-1,40	91,85
18-19	165 5	102	3,38	1,10	0,70	1,8 0	0,12 83	2,77	-1,10	87,98
19-20	165 5	102	3,38	0,40	0,00	0,4 0	0,12 83	0,64	0,00	87,34
20-21	165 5	102	3,38	1,75	0,70	2,4 5	0,12 83	0,40	0,00	86,94
21-22	165 5	102	3,38	0,21	1,50	1,7 1	0,12 83	0,29	0,00	86,65
22-23	165 5	102	3,38	1,55	2,10	3,6 5	0,12 83	0,29	-1,55	84,81



23-24	165 5	102	3,38	1,80	0,70	2,5 0	0,12 83	0,95	-1,80	82,06
24-25	165 5	102	3,38	3,40	2,10	5,5 0	0,12 83	0,62	0,00	81,44
25-26	165 5	102	3,38	3,80	5,50	9,3 0	0,12 83	0,44	0,00	81,00
26-27	165 5	102	3,38	0,72	2,10	2,8 2	0,12 83	0,29	-0,72	79,99
27-28	165 5	102	3,38	0,73	4,00	4,7 3	0,12 83	1,23	-0,73	78,03
28-29	165 5	102	3,38	0,30	0,70	1,0 0	0,12 83	1,17	-0,30	76,56
29-30	165 5	102	3,38	1,50	0,70	2,2 0	0,12 83	0,27	-1,50	74,79
30-31	165 5	102	3,38	1,45	3,45	4,9 0	0,12 83	0,36	-1,45	72,98
31-32	165 5	102	3,38	0,30	0,70	1,0 0	0,12 83	0,36	-0,30	72,32
32-33	165 5	102	3,38	1,50	0,70	2,2 0	0,12 83	0,32	-1,50	70,50
33-34	165 5	102	3,38	1,45	3,45	4,9 0	0,12 83	0,36	-1,45	68,69
34-35	165 5	102	3,38	0,30	0,70	1,0 0	0,12 83	0,32	-0,30	68,07
35-36	165 5	102	3,38	1,50	0,70	2,2 0	0,12 83	0,24	-1,50	66,33
36-37	165 5	102	3,38	1,45	3,45	4,9 0	0,12 83	0,36	-1,45	64,52
37-38	165 5	102	3,38	0,30	0,70	1,0 0	0,12 83	0,46	-0,30	63,76
38-39	165 5	102	3,38	1,50	0,70	2,2 0	0,12 83	0,39	-1,50	61,87
39-40	165 5	102	3,38	1,45	3,45	4,9 0	0,12 83	0,25	-1,45	60,17
40-41	165 5	102	3,38	0,30	0,70	1,0 0	0,12 83	0,20	-0,30	59,67
41-42	165 5	102	3,38	1,50	0,70	2,2 0	0,12 83	0,28	-1,50	57,89
42-43	165 5	102	3,38	1,45	3,45	4,9 0	0,12 83	0,17	-1,45	56,27
43-44	165 5	102	3,38	0,30	0,70	1,0 0	0,12 83	0,39	-0,30	55,58
44-45	165 5	102	3,38	1,50	0,70	2,2 0	0,12 83	0,22	-1,50	53,86
45-46	165 5	102	3,38	1,45	3,45	4,9 0	0,12 83	3,48	-1,45	48,93



46-47	165 5	102	3,38	0,30	0,70	1,0 0	0,12 83	0,32	-0,30	48,31
47-48	165 5	102	3,38	1,50	0,70	2,2 0	0,12 83	0,08	-1,50	46,73
48-49	165 5	102	3,38	1,45	3,45	4,9 0	0,12 83	2,38	-1,45	42,90
49-50	165 5	102	3,38	0,30	0,70	1,0 0	0,12 83	1,70	-0,30	40,90
50-51	165 5	102	3,38	1,50	0,70	2,2 0	0,12 83	0,07	-1,50	39,33
51-52	165 5	102	3,38	1,45	3,45	4,9 0	0,12 83	0,12	-1,45	37,76
52-53	165 5	102	3,38	0,30	0,70	1,0 0	0,12 83	0,44	-0,30	37,02
53-54	165 5	102	3,38	1,50	0,70	2,2 0	0,12 83	0,91	-1,50	34,61
54-55	165 5	102	3,38	1,45	3,45	4,9 0	0,12 83	0,36	-1,45	32,80
55-56	144 0	102	2,94	0,30	0,70	1,0 0	0,09 91	0,04	-0,30	32,46
56-57	144 0	102	2,94	1,50	0,70	2,2 0	0,09 91	0,57	-1,50	30,39
57-58	144 0	102	2,94	1,50	0,70	2,2 0	0,09 91	0,57	-1,45	28,37
58-59	200	63	1,07	0,50	5,50	6,0 0	0,02 69	0,57	0,00	27,80
59-60	200	63	1,07	0,00	20,00	20, 00	0,02 69	0,57	0,00	27,23
Mang.	200	40	2,65	30,00	0,00	30, 00	0,24 40	7,32	0,00	19,91
Esg.	200	40	2,65	0,00	0,00	0,0 0	0,00 00	4,91	0,00	15,00

Perda de Carga - Trecho de Recalque da Área de Operação de Sprinklers

Trecho	Va zã o (l/ mi n)	Ø (mm)	Velocid ade (m/s)	Comprimento (m)			J (m /m)	Perda (m.c.a. .)	Desní vel (m)	Pressã o (m.c.a.)
				Cond uto	Equiv alente	To tal				
57-58	144 0	102	2,94	1,45	3,45	4,9 0	0,09 91	0,57	-1,45	28,37
58-59	124 0	78	4,33	0,30	0,70	1,0 0	0,27 78	0,36	-0,30	20,71
59-60	124 0	78	4,33	0,25	1,60	1,8 5	0,27 78	0,60	0,00	20,11



60-61	124 0	78	4,33	0,25	0,50	0,7 5	0,27 78	0,70	0,00	19,41
61-62	124 0	78	4,33	0,40	1,60	2,0 0	0,27 78	0,44	-0,40	18,57
62-63	124 0	78	4,33	1,10	5,00	6,1 0	0,27 78	0,37	-1,10	17,10
63-64	124 0	78	4,33	0,80	1,60	2,4 0	0,27 78	1,48	0,00	15,62
64-65	124 0	78	4,33	1,30	4,10	5,4 0	0,27 78	0,84	0,00	14,78
65-66	124 0	78	4,33	3,10	0,50	3,6 0	0,27 78	0,35	0,00	14,43
66-67	124 0	78	4,33	3,00	0,50	3,5 0	0,27 78	0,39	0,00	14,04
67-68	124 0	78	4,33	3,70	0,50	4,2 0	0,27 78	0,23	0,00	13,81
68-69	796	78	2,78	3,70	0,50	4,2 0	0,12 24	1,77	0,00	12,04
69-70	382	53	2,89	3,70	0,50	4,2 0	0,20 66	1,80	0,00	10,24
70-71	382	53	2,89	0,20	1,10	1,3 0	0,20 66	1,03	0,20	9,41
71-72	224	35	3,89	1,85	2,70	4,5 5	0,58 21	0,34	0,00	9,07
72-73	149	35	2,59	2,40	0,20	2,6 0	0,27 46	0,01	0,00	9,06
73-74	75	27	2,17	2,40	0,20	2,6 0	0,26 87	0,06	0,00	9,00
74-75	75	27	2,17	0,20	0,50	0,7 0	0,26 87	0,37	0,20	8,83
75-76	75	27	2,17	0,00	0,24	0,2 4	0,26 87	0,13	0,00	8,70

RESUMO DO SISTEMA DE HIDRANTES

Altura manométrica (m.c.a.)							Vazão de projeto (l/min)	NPSH disponível (mca)
Recalque				Sucção		To tal		
Altura	Pe r d a	Mang ueira	Esguic ho	Altura	Perda			
44,25	30,87	7,32	4,91	0,00	3,33	90,68	1655	6,67

RESUMO DO SISTEMA DE SPRINKLERS

Altura manométrica (m.c.a.)							NPSH disponível (mca)
Recalque			Sucção				



Altura		Perda		Altura	Perda	To tal	Vazão de projeto (l/min)	
2,85		11,84		0,00	3,33	18, 02	1655	6,67
SPRINKLERS ANALISADOS - ÁREA DE OPERAÇÃO								
Posição	X (c m)	Y (cm)	Ø Rosca (mm)	Fator K (l/min/mc a ^{1/2})		Vazão (l/min)	Pressão (m.c.a.)	
1	361 0.0 0	1555.0 0	15	25,30		87,30	11,91	
2	361 0.0 0	1795.0 0	15	25,30		86,78	11,77	
3	361 0.0 0	2035.0 0	15	25,30		86,52	11,70	
4	361 0.0 0	945.00	15	25,30		89,73	12,58	
5	361 0.0 0	1265.0 0	15	25,30		93,39	13,63	
6	398 0.0 0	1555.0 0	15	25,30		81,51	10,38	
7	398 0.0 0	1795.0 0	15	25,30		81,03	10,26	
8	398 0.0 0	2035.0 0	15	25,30		80,78	10,20	
9	398 0.0 0	945.00	15	25,30		83,78	10,97	
10	398 0.0 0	1265.0 0	15	25,30		87,20	11,88	
11	435 0.0 0	945.00	15	25,30		77,26	9,33	
12	435 0.0 0	1265.0 0	15	25,30		80,42	10,10	



13	435 0.0 0	1555.0 0	15	25,30	74,91	8,77
14	435 0.0 0	1795.0 0	15	25,30	74,87	8,76
15	43 50. 00	2035. 00	15	25,30	74,62	8,70
HIDRANTES ANALISADOS - Hi20 e Hi19						
Item	Peça		Pavim ento	Nível geométrico (m)	Vazão (l/min)	Pressão (m.c.a.)
Hi20	Hidrante - mangueira 1.1/2 (2x15m) - requinte 1.1/2		11° Pavime nto	44,45	200	15,00
Hi19	Hidrante - mangueira 1.1/2 (2x15m) - requinte 1.1/2		10° Pavime nto	41,20	215	19,43
REQUERIMENTO MÍNIMO - CONJUNTO DE BOMBAS						
Bomba Principal (Elétrica)						
Vazão - Q (L/min)		Pressão - P (mca)		Potência (CV)	Rotor - R (mm)	
1655		106		30	200	
Bomba Reserva (Elétrica)						
Vazão - Q (L/min)		Pressão - P (mca)		Potência (CV)	Rotor - R (mm)	
1655		106		30	200	
Bomba de Pressurização (Jockey)						
Vazão - Q (L/min)		Pressão - P (mca)		Potência (CV)	Rotor - R (mm)	
20		116		4	150	

Subestação (IT N° 37/2018)

As subestações podem ainda ser subdivididas em: subestação convencional ou tele assistida, subestação de uso múltiplo, subestação abrigada, subestação compacta de uso múltiplo, subestação a seco ou subestação compartilhada.

Para essa edificação, a tipologia da subestação é **a seco**, as exigências mínimas, conforme item 5.7, são:



1. Extintores Portáteis e Sobrerrodas: devem ser preferencialmente portáteis de gás carbônico (CO₂) e Pó Químico Seco, atendendo às especificações e distanciamentos conforme a IT 21 - Sistema de proteção por extintores de incêndio.
2. Via de acesso para veículos de emergência, atendendo as características previstas na IT 06 – Acesso de viatura na edificação, estrutura e área de risco;
3. Sinalização de Emergência conforme IT20/2016;
4. Parede corta-fogo em transformadores, reatores de potência e reguladores de tensão:
 - a. Devem ser resistentes ao fogo por, no mínimo, 120 min e apresentar dimensão estendida em 0,30m de altura e 0,60m de comprimento, além dos componentes do transformador, que podem ser pressurizados devido a uma falha elétrica, incluindo buchas, tanque conservador do líquido isolante, válvulas de alívio de pressão, radiadores e tanque do comutador;
 - b. A distância livre mínima de separação física, entre a parede e o equipamento protegido, deve ser de 0,5 m;
 - c. A parede não deve permitir a passagem de calor e chamas para locais próximos.

Ainda em conformidade com a instrução, as edificações ligadas às subestações elétricas devem cumprir a tabela 6M.3 do Decreto Estadual nº 16.302/2015.

Anexo P – IT 01/2016: Memorial Básico de Construção

1. **ESTRUTURAS:** Execução da obra realizada de acordo com as normas construtivas em vigor, estruturas de **CONCRETO ARMADO** executadas de acordo com as características da construção. Atende ao TRRF (resistência ao fogo) para **30 minutos**, conforme a IT 08/2016.
2. **ALVENARIAS:** construídas de tijolos cerâmicos e blocos de concreto, assentadas e revestidas de argamassa, de acordo com as normas construtivas em vigor.
3. **COMPARTIMENTOS:** Divisórias de vedação que devem possuir tempo requerido de resistência ao fogo mínima de 60 minutos
4. **INSTALAÇÕES:** As instalações hidráulicas e elétricas obedecem aos requisitos normativos da ABNT e das respectivas concessionárias. Vale ressaltar a importância das selagens dos shafts e



duto de elevadores, que abrigam as instalações elétricas, hidráulicas e de ar-condicionado, conforme descrito no item de compartimentação vertical deste memorial.

5. VIDROS: Os elementos envidraçados devem atender aos critérios de segurança previstos nas normas da ABNT.

6. MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO: as medidas de segurança contra incêndio e os riscos específicos obedecem aos requisitos do Decreto Estadual nº 16.302/2015 e, onde aplicável, das normas ABNT.

7. SELAGEM DE BARREIRAS CORTA-FOGO E FUMAÇA: Aplicação de material intumescente, endotérmicos, isolantes e ablativos, caso necessário, conforme indicativo nas peças gráficas.

Gerenciamento de Risco do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (NBR 5419/2015)

Responsável Técnico: Vinícius Lopes Bastos
Cliente Interessado: Cond. Civil Empresarial
Edificação Analisada: Ed. Civil Empresarial
Tipo de Ocupação: Edifício de escritórios (D-1)
Estado da Edificação: Bahia
Cidade da Edificação: Salvador
Metodologia Utilizada: NBR 5419-2:2015

O presente documento tem por finalidade avaliar os riscos provenientes da incidência de descargas atmosféricas e definir a necessidade ou dispensa de um Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas e/ou Medidas de Proteção Contra Surtos, de acordo com a norma NBR 5419/2015.

Dimensões da Estrutura

Comprimento (m):	15,00
Largura (m):	37,00
Altura (m):	48,00
Área de Exposição Equivalente (m²):	80675

Condições da Estrutura

Densidade de Descargas Atmosféricas (1/km²/ano):	1,38
Tipo do Piso:	Cerâmico
Risco de Explosão ou Incêndio:	Risco Normal de Incêndio



Existência de Perigo Especial:	Nível Médio de Pânico
Número de Pessoas na Estrutura:	200

Condições da Linha de Energia

Fator Ambiental:	Linha Urbana
Fator de Instalação:	Linha Aérea
Tensão Suportável de Impulso:	6,0 kV
Fiação Interna:	Cabo Não Blindado

Condições da Linha de Telecomunicações

Fator Ambiental:	Linha Urbana
Fator de Instalação:	Linha Aérea
Tensão Suportável de Impulso:	1,5 kV
Fiação Interna:	Cabo Não Blindado

Motivação

Presença de Seres Humanos:	Sim
Fornecimento de Serviços ao Público:	Não
Existência de Patrimônio Cultural:	Não

Riscos Toleráveis

R1 - Risco de Perda de Vida Humana	1,00E-05
R2 - Risco de Perda de Serviço ao Público	1,00E-03
R3 - Risco de Perda de Patrimônio Cultural	1,00E-04

Riscos Relevantes

R1 - Risco de Perda de Vida Humana	Relevante
R2 - Risco de Perda de Serviço ao Público	Irrelevante
R3 - Risco de Perda de Patrimônio Cultural	Irrelevante

Análise Parcial dos Riscos

R1 - Risco de Perda de Vida Humana	Abaixo do Tolerável
R2 - Risco de Perda de Serviço ao Público	Irrelevante
R3 - Risco de Perda de Patrimônio Cultural	Irrelevante

Situação: Os riscos relevantes se apresentam abaixo dos valores toleráveis, desta forma, não é necessária a adoção de medidas de proteção contra descargas atmosféricas e/ou medidas de proteção contra surtos.

Medidas de Proteção Adotadas

Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA):	Não existe necessidade
---	------------------------



Subsistema de Captação:	Não existe necessidade
Subsistema de Descida:	Não existe necessidade
Subsistema de Aterramento:	Não existe necessidade
Subsistema de Equipotencialização:	Não existe necessidade
Anéis de Cintamento:	Não existe necessidade
Dispositivos de Proteção Contra Surtos:	DPS Nível III ou IV

Análise Final dos Riscos

R1 - Risco de Perda de Vida Humana	4,47E-06
R2 - Risco de Perda de Serviço ao Público	Irrelevante
R3 - Risco de Perda de Patrimônio Cultural	Irrelevante

Situação: Mesmo sem a adoção de medidas de proteção, os riscos relevantes apresentaram valores abaixo dos toleráveis, em conformidade com a NBR 5419:2015. Assim sendo, para a ocupação analisada, não existe a obrigatoriedade de um SPDA.

De acordo com o art. 8º da Lei 12.929/2013, é de responsabilidade do proprietário do imóvel ou o responsável pelo uso manter as medidas de segurança contra incêndio e pânico em condições que permitam a sua eficaz utilização, providenciando sua manutenção periódica.

Salvador, 7 de outubro de 2021.

Responsável Técnico
Vinícius Lopes Bastos | CREA 89.097 D

