



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA CIVIL/CCET
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC

GUDSON BERG DA COSTA BEZERRA

**ANÁLISE CRÍTICA DO SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO : ESTUDO DE
CASO DO PRÉDIO DO CENTRO DE CONVENÇÕES DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO MARANHÃO**

São Luís

2026

GUDSON BERG DA COSTA BEZERRA

**ANÁLISE CRÍTICA DO SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO : ESTUDO DE
CASO DO PRÉDIO DO CENTRO DE CONVENÇÕES DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO MARANHÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal do
Maranhão, como parte dos requisitos
para obtenção do diploma de Graduação
em Engenharia Civil.

Orientadora: Prof. Dra. Solange da Silva
Nunes Boni

São Luís

2026

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Bezerra, Gudson Berg da Costa.

ANÁLISE CRÍTICA DO SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO:
ESTUDO DE CASO DO PRÉDIO DO CENTRO DE CONVENÇÕES DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO / Gudson Berg da Costa
Bezerra. - 2026.

118 p.

Orientador(a): Solange da Silva Nunes Boni.

Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do
Maranhão, São Luís, 2026.

1. Engenharia Civil. 2. Segurança Contra Incêndio. 3.
Engenharia de Combate A Incêndio. I. Boni, Solange da
Silva Nunes. II. Título.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dra. Solange da Silva Nunes Boni

Orientador – CCEC/UFMA

Prof. Me. Fabio Dieguez Barreiro Mafra

CCEC/UFMA

Prof. Dr. Marcos Aurelio Araujo Santos

CCEC/UFMA

16 de janeiro de 2026

AGRADECIMENTOS

A Deus, que em sua infinita sabedoria sempre guiou meus caminhos; nesta jornada acadêmica não foi diferente. Agradeço por permitir que eu vivenciasse este momento.

À minha família, em especial à minha mãe e aos meus irmãos, por acreditarem no meu potencial e serem o alicerce nos momentos mais desafiadores.

Ao meu amado sobrinho, Ravi: dedico a você com muita alegria esta conquista. Ela também é sua.

Aos amigos que caminharam ao meu lado durante este trajeto, tornando-se parte essencial desta vitória.

À professora Solange da Silva Nunes Boni, minha profunda gratidão por ser uma referência de docência e conhecimento. Obrigado por despertar em mim uma paixão ainda maior pela Engenharia Civil.

Por fim, agradeço aos colegas da área de Combate de Incêndio, especialmente aos engenheiros Nilton Cubo e Luiz Marcos, pelo apoio e suporte técnico fundamentais durante a elaboração deste trabalho.

***“Nem olhos viram, nem ouvidos ouviram,
nem jamais penetrou em coração humano
o que Deus preparou para aqueles que o
amam”.***

I Coríntios 2:9

RESUMO

A segurança contra incêndio em edificações de reunião de público é um pilar fundamental da Engenharia Civil para a preservação da vida e do patrimônio. Este trabalho apresenta um estudo de caso sobre o Sistema de Prevenção Contra Incêndio (SPCI) do Centro de Convenções da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). O objetivo geral consistiu em realizar uma auditoria de conformidade, confrontando o Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio (PPCI) com a execução física *in loco*. A metodologia, de natureza qualiquantitativa e descritiva, baseou-se em levantamento documental junto à SINFRA/UFMA e vistorias técnicas fundamentadas nas Normas Técnicas do Corpo de Bombeiro Militar do Maranhão. Os resultados revelaram graves inconformidades, destacando-se a inexistência física do sistema de hidrantes, o armazenamento irregular de GLP no interior da cozinha, a supressão de portas de saída de emergência e a deficiência no acesso de viaturas devido a obstrução de veículos de passeio. Verificou-se ainda a inoperância dos sistemas de iluminação e sinalização de emergência, além de um passivo técnico quanto à compartimentação horizontal e certificação de materiais de acabamento. Conclui-se que a edificação opera em estado de risco crítico, sendo imperativa a intervenção corretiva imediata para adequação normativa e garantia da segurança operacional da instituição.

Palavras-chave: Engenharia Civil, Segurança Contra Incêndio, Engenharia de Combate a Incêndio.

ABSTRACT

Fire safety in public assembly buildings is a fundamental pillar of Civil Engineering for the preservation of life and property. This study presents a case study on the Fire Prevention System (FPS) of the Convention Center at the Federal University of Maranhão (UFMA). The main objective was to conduct a compliance audit, comparing the Fire Prevention and Fighting Project (FPFP) with the physical execution on-site. The methodology, qualitative-quantitative and descriptive in nature, was based on documentary research at SINFRA/UFMA and technical inspections grounded in the Technical Standards of the Maranhão Military Fire Department. The results revealed severe non-compliance issues, notably the physical absence of the hydrant system, irregular storage of LPG inside the kitchen, removal of emergency exit doors, and hindered access for fire trucks due to parked passenger vehicles. Furthermore, the emergency lighting and signaling systems were found to be inoperable, alongside a technical liability regarding horizontal compartmentalization and the certification of finishing materials. The study concludes that the building operates in a critical risk state, requiring immediate corrective intervention for regulatory compliance and to ensure the institution's operational safety.

Keywords: Civil Engineering, Fire Safety, Fire Protection Engineering.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tetraedro de Fogo.....	18
Figura 2 - Ensaio para medição da reação ao fogo	20
Figura 3 - Fenômeno de backdraft	20
Figura 4 - Classes de incêndio e respectivo elemento extintor	24
Figura 5 – Incêndio no edifício Andraus.....	25
Figura 6 - Incêndio no Edifício Joelma	26
Figura 7 - Medida da Largura em Corredores e Passagens.....	36
Figura 8 - Simbologia para sinalização de emergência.....	39
Figura 9 - Etiquetas do prazo de validade e certificação INMETRO do extintor de incêndio	41
Figura 10 - Esquema simplificado de sistema de hidrantes	44
Figura 11 - Modelo de retorno e especificação da via de acesso segundo a NT 06/2021.....	48
Figura 12 - Largura e altura mínimas do portão de acesso à edificação segundo NT 06/2021	49
Figura 13 - Afastamentos mínimos recomendados entre a central de gás de recipientes transportáveis.....	50
Figura 14 - Visualização dos acessos á viatura do Centro de Convenções.....	61
Figura 15 - Largura de escada que dá acesso ao palco inferior ao estabelecido por norma...	66
Figura 16 - Ausência de corrimão na escada de acesso ao pavimento 2.....	67
Figura 17 - Ausência de corrimão na rampa de acesso a circulação de serviço.....	67
Figura 18 - Largura de porta para saída de emergência (Caso 1).....	68
Figura 19 - Largura de porta para saída de emergência (Caso 2).....	69
Figura 20 - Porta em grade apresentando dispositivos de travamento.	70
Figura 21 - Porta com dispositivo de travamento e fissura impossibilitando abertura da folha	71
Figura 22 - Portas não atendem aos requisitos das NT 11/2021	72
Figura 23 - Portas previstas no projeto arquitetônico para saída de emergência	73
Figura 24 - Incompatibilidade do projeto com a executado quanto às portas de saída de emergência.....	73
Figura 25 - Inconformidades na iluminação de balizamento	75
Figura 26 - Bloco autônomo desplugado do circuito de alimentação	79
Figura 27 - Ausência de sinalização de alerta de choque elétrico.....	79
Figura 28 – Ausência de sinalização básica e sinalização complementar.....	81
Figura 29 - Ausência de sinalização de equipamentos (extintores)	81
Figura 30 - Ausência de extintor da classe de fogo K em ambiente de cozinha	85

Figura 31 - Disposição de extintores em locais inapropriados de circulação de usuários	86
Figura 32 - Planta baixa da cozinha do Centro de Convenções	87
Figura 33 - Central GLP para edificações existentes	88
Figura 34 - Inconformidades Normativa segundo a NT28/2021.....	89
Figura 35 - Ausência de separação de botijas de gás por paredes com TRRF de 120 min.....	90
Figura 36 - Obstrução de mesas na região do extintor	90
Figura 37 – Distância de hidrante em contraste com a NT 22/2021 (CBMMA)	95
Figura 38 - Percurso da mangueira do hidrante maior que 30 m	95
Figura 39 - Disposição normativa para atender ao comprimento de 30 m estabelecido pela NT	96
Figura 40 - Diâmetro da tubulação de sucção maior que o diâmetro da tubulação de recalque	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação de Incêndio	21
Tabela 2 – Tipos de extintores e respectivas propriedades.....	23
Tabela 3 - Classificação da edificação quanto a altura e ocupação.....	32
Tabela 4 - Determinação das medidas de segurança contra incêndio e emergências da NT 01/2024	33
Tabela 5 - Dados para o dimensionamento de saídas de emergência.....	35
Tabela 6 - Distância máxima realizada de qualquer ponto da edificação até a saída de emergência.....	36
Tabela 7 - Formas geométricas e dimensões para a sinalização de emergência	40
Tabela 8 - Distância máxima de caminhada.....	41
Tabela 9 - Tabela de área máxima de compartimentação (m²).....	43
Tabela 10 - Determinação da reserva técnica de incêndio baseado na área da edificação	46
Tabela 11 - Tipo de Sistema para dimensionamento de Hidrantes	46
Tabela 12 - Exigências para via de acesso conforme afastamento da via pública	48
Tabela 13 - Proteção por extintores para central de GLP.....	50
Tabela 14 - Normas para acabamentos e revestimentos (Adaptação NBR 16626).....	52
Tabela 15 - Classificação dos materiais de revestimento de piso.....	52
Tabela 16 - Classificação dos materiais exceto revestimentos de piso	53
Tabela 17 - Classe dos materiais considerando a divisão da ocupação em função da finalidade do material.....	54
Tabela 18 - Áreas construídas.	55
Tabela 19 - Classificação quanto a altura e ocupação	58
Tabela 20 - Classificação quanto a carga de incêndio.....	58
Tabela 21 - Medidas de Segurança intrínsecas a altura e ocupação do Centro de Convenções.	59
Tabela 22 - Medidas de Segurança levantadas in loco.....	59
Tabela 23 - Check-list baseado na NT 06/2021	60
Tabela 24 - Capacidade de Unidade de Passagem (U.P).....	61
Tabela 25 -População estimada de acordo com a NT 11/2021	62
Tabela 26 - Conformidade de Acessos	64
Tabela 27 - Conformidade de descarga	65
Tabela 28 - Conformidade de rampas e escadas baseada na NT 11/2021.....	65
Tabela 29 - Instalação de corrimãos de acordo com o item 5.7.1 e 5.6.2.7 da NT 11/2021	

(CBMMA).....	68
Tabela 30 - Análise da conformidade das portas de saída de emergência.....	69
Tabela 31 - Análise da conformidade das portas de saída de emergência.....	71
Tabela 32 - Identificação de necessidade de iluminação de balizamento e aclaramento	76
Tabela 33 - Comparação da instalação de blocos autônomos previstos em projeto e executado (Térreo).....	76
Tabela 34 - Comparação da instalação de blocos autônomos previstos em projeto e executado (Pav. 01)	77
Tabela 35 - Comparação da instalação de blocos autônomos previstos em projeto e executado (Pav.2)	77
Tabela 36 - Fluxo luminoso máximo para evitar ofuscamento	78
Tabela 37 - Levantamento da disposição de sinalização de emergência projetada e executada (Parte 1)	82
Tabela 38 - Levantamento da disposição de sinalização de emergência projetada e executada (Parte 2)	82
Tabela 39 - Disposição de Extintores	83
Tabela 40 - Análise de potência computada para dimensionamento de uma central de gás... 87	
Tabela 41 - Área máxima de compartimentação em m ²	91
Tabela 42 - Classificação dos materiais para revestimentos e acabamentos (exceto piso)	92
Tabela 43 - Classificação dos materiais para revestimentos de piso	92
Tabela 44 - Descrição do Sistema de Hidrantes	94
Tabela 45 - Resumo de inconsistências detectadas	97

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	OBJETIVOS	17
2.1	Objetivo Geral.....	17
2.2	Objetivos Específicos.....	17
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
3.1	Fogo.....	18
3.2	Incêndio	19
3.2.1	<i>Etapas de Incêndio</i>	<i>19</i>
3.2.2	<i>Classes de Incêndio</i>	<i>21</i>
3.2.3	<i>Extinção de Incêndio</i>	<i>21</i>
3.2.4	<i>Tipos de Extintores</i>	<i>22</i>
3.3	Evolução das normas e regulamentações de segurança contra incêndio.....	24
3.4	Normas e Regulamentações	27
3.4.1	<i>Norma Regulamentadora-23</i>	<i>27</i>
3.5	Desafios da fiscalização e práticas de adequação.....	28
3.6	Projeto de Prevenção Contra Incêndio.....	29
3.6.1	<i>A importância de uma boa elaboração de projetos.....</i>	<i>30</i>
3.6.2	<i>Proteção e Prevenção.....</i>	<i>30</i>
3.7	Medidas de Segurança.....	31
3.7.1	<i>Caracterização da Edificação</i>	<i>32</i>
3.7.2	<i>Saída de Emergência</i>	<i>34</i>
3.7.3	<i>Iluminação de emergência.....</i>	<i>36</i>
3.7.4	<i>Deteção automática e alarme de incêndio.....</i>	<i>37</i>
3.7.5	<i>Sinalização de emergência</i>	<i>38</i>
3.7.6	<i>Extintor de Incêndio</i>	<i>40</i>
3.7.7	<i>Compartimentação Horizontal e Vertical</i>	<i>42</i>
3.7.8	<i>Hidrantes e Mangotinhos</i>	<i>43</i>
3.7.9	<i>Brigada de Incêndio</i>	<i>46</i>
3.7.10	<i>Acesso de Viaturas às edificações e áreas de Risco.....</i>	<i>47</i>
3.7.11	<i>Central de Gás.....</i>	<i>49</i>

3.7.12	<i>Controle de Materiais de Acabamentos e Revestimentos (CMAR)</i>	50
4	METODOLOGIA	55
4.1	Contextualização Do Problema	55
4.2	Procedimento	57
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	58
5.1	Altura , Ocupação e Carga de Incêndio	58
5.2	Medidas de Segurança	58
5.2.1	<i>Acesso da viatura na edificação</i>	60
5.2.2	<i>Saída de Emergência</i>	61
5.2.3	<i>Brigada de Incêndio</i>	74
5.2.4	<i>Iluminação de emergência</i>	74
5.2.5	<i>Sinalização de Emergência</i>	79
5.2.6	<i>Extintor de Incêndio</i>	83
5.2.7	<i>Central de Gás</i>	86
5.2.8	<i>Compartimentação Horizontal</i>	91
5.2.9	<i>Controle de materiais de acabamento</i>	91
5.2.10	<i>Gerenciamento de Risco de Incêndio</i>	93
5.2.11	<i>Análise do Projeto de Hidrantes</i>	94
5.2.12	<i>Síntese dos resultados encontrados</i>	97
6	CONCLUSÃO	98
7	REFERÊNCIAS	99
	ANEXOS	106

1 INTRODUÇÃO

A descoberta do fogo pelo homem trouxe condições essenciais para que ele sobrevivesse e evoluísse, entretanto, numa via de mão dupla, o fogo é dos nossos principais inimigos em casos adversos.

A segurança contra incêndios é uma preocupação essencial em edificações públicas, especialmente aquelas que abrigam atividades administrativas e educacionais. Assim, a implementação de um Sistema de Proteção de Combate a Incêndio visa minimizar os riscos associados a incêndios, garantir a segurança das pessoas, e proteger os bens materiais.

Conforme a NBR 15575-1(ABNT, 2013) – Eficacões Habitacionais – Desempenho – Parte 1, as exigências referente a segurança contra incêndio são baseadas em proteger a vida dos ocupantes das edificações e áreas de risco, em caso de incêndio; dificultar a propagação do incêndio, reduzindo danos ao meio ambiente e ao patrimônio; proporcionar meios de controle e extinção do incêndio; dar condições de acesso para as operações do Corpo de Bombeiros.

O Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndios inclui desde a instalação de dispositivos de combate ao fogo até a criação de rotas de fuga seguras, e deve atender às normas técnicas e regulamentações específicas de cada região.

Para Ono (2007), medidas de prevenção são aquelas que se destinam a prevenir a ocorrência do início do incêndio, isto é, controlar o risco do início do incêndio enquanto que as medidas de proteção são aquelas destinadas a proteger a vida humana e os bens materiais dos efeitos nocivos do incêndio que já se desenvolve.

A falha em manter esses sistemas pode resultar em equipamentos inoperantes, como válvulas de controle, bombas de incêndio, sistemas de detecção e alarmes, além de reservatórios vazios ou equipamentos obstruídos ou danificados, comprometendo a segurança da edificação e de seus ocupantes.

Luz Neto (1995) comenta que através do auxílio de normas é possível adotar medidas e alterações em um edifício para que diminua o risco de acidentes e preconize o bem maior que é a preservação da vida e da edificação.

Com o objetivo de nortear esse estudo, algumas questões foram levantadas para aprimorá-lo, dentre elas:

- O que está em risco?
- O que é essencial para evitar os riscos?
- Caso ocorra um acidente, como o sistema se comportará?

- O edifício está adequado para a prevenção de riscos de incêndios?
- Quais as medidas de prevenção das falhas nesse prédio?
- Como foi feito o PPCI?
- Quais as alternativas para solucionar os perigos identificados? Qual a área de maior vulnerabilidade?

Neste contexto, este trabalho tem como foco verificar o Sistema de Combate a Incêndio , realizando uma análise crítica, sugerindo intervenções e adequações das instalações de combate a incêndio do Centro de Convenções da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) garantindo que essas instalações estejam em conformidade com as normas técnicas vigentes. Para isso, serão avaliadas as condições atuais dos dispositivos e sistemas de combate a incêndio, bem como propostas melhorias necessárias para um plano eficiente e acessível.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O presente estudo tem por objetivo analisar e propor uma revisão e adaptação no Sistema de Combate de Incêndio do Centro de Convenções da Universidade Federal do Maranhão, aos requisitos mínimos estabelecidos pela legislação estadual do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão e pelas normas vigentes das Instalações de Combate a Incêndio.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar o Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio existente comparando com a legislação e as normas técnicas vigentes no estado.
- Identificar os pontos críticos do edifício e propor adaptações cabíveis à realidade da edificação, conforme legislação estadual.
- Comparar o projeto do Sistema Predial de Combate a Incêndio com a execução do referido sistema do prédio do Centro de Convenções

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

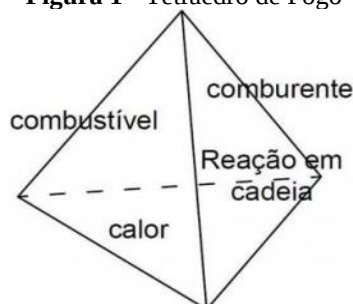
3.1 FOGO

Segundo a NBR 13.860 (ABNT, 1997), o fogo é o processo de combustão caracterizado pela emissão de calor e luz. Além disso, Bonitese (2007,p.34) especifica se não houver combustível ou o oxigênio suficiente, ou houver redução de energia por extinção ou agentes retardantes, o fogo não se mantém.

Os processos de combustão, tradicionalmente explicados pelo "triângulo do fogo", incluíam três elementos essenciais: combustível, comburente e calor. No entanto, segundo Rosa (2015) essa representação não conseguia explicar todos os fenômenos relacionados ao fogo. Baseado nisso, foi introduzido um quarto elemento, as reações em cadeia.

O Tetraedro do fogo pode ser analisado como quatro faces que retratam um elemento do fogo, agora sendo comburente, calor, combustível e reação em cadeia, coexistindo para a manutenção das chamas (SEITO, 2008; da SILVA; QUEIROZ JÚNIOR, 2018) , como apresentado na figura 1 .

Figura 1 - Tetraedro de Fogo



Fonte : Seito et al. (2008).

Logo, conforme Siqueira e Cordeiro (2020) ,o calor é quantidade de energia térmica do material inflamável; o combustível é substância que reage com o oxigênio exotermicamente; o comburente é oxigênio do meio em que o material inflamável está inserido e reação em cadeia é o conjunto de radicais livres que ficam dispersos em meio ao fogo, agitando outras partículas e tem o poder para realimentar a combustão

Para que ocorra a propagação do fogo , deve haver transferência de calor de molécula para o combustível. Oliveira (2019) destaca que ao entrar em combustão sucessiva, irá gerar uma reação química em cadeia, que pode ser determinado como incêndio.

3.2 INCÊNDIO

A NBR 13860 (ABNT, 1997) caracteriza um incêndio como um fogo fora de controle, enquanto a ISO 8421-1(1987) especifica o incêndio como uma combustão rápida que se espalha de forma desordenada no tempo e no espaço.

Segundo Seito et al (2008) “o incêndio inicia-se, na sua maioria, bem pequeno. O crescimento dependerá: do primeiro item ignizado, das características do comportamento ao fogo dos materiais na proximidade do item ignizado e sua distribuição no ambiente”.

Pode se classificar os incêndios de acordo com a origem como causas naturais, geradas por raios, calor solar ou combustão espontânea, causas acidentais oriundas de eletricidade, balões ou chamas expostas e também causas criminosas, como fraudes em seguros, queimas de arquivos ou crimes passionais. (FERIGOLO, 1977; RODRIGUES, SILVA JÚNIOR; FERREIRA, 2019).

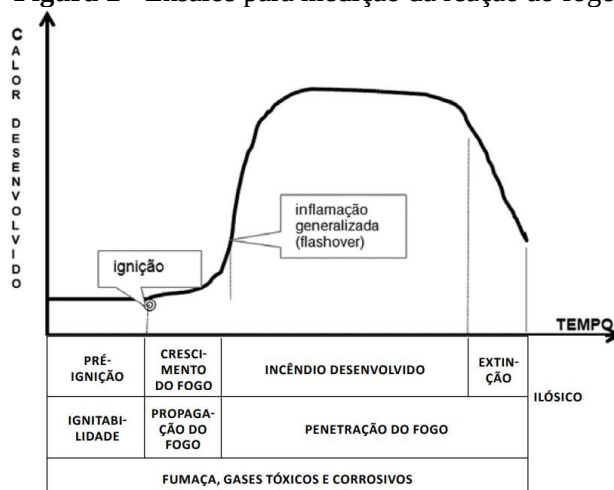
3.2.1 Etapas de Incêndio

O incêndio é um fenômeno que pode ser dividido em quatro etapas distintas. A primeira etapa, conhecida como fase inicial ou de ignição, é o ponto de partida de qualquer incêndio. Segundo Oliveira (2005), nesse estágio, um agente ígneo, como uma fonte de calor, atinge o ponto de inflamação de um combustível específico, desencadeando o processo de combustão.

Após a fase inicial, o incêndio entra na fase de crescimento. Alvares et al. (2017) destacam que durante essa etapa, o calor gerado no foco inicial se espalha gradualmente pelo ambiente, elevando a temperatura e formando uma coluna de gás aquecido. Logo, esse aumento de calor e a formação da coluna de gás contribuem para a propagação do incêndio, permitindo que ele se expanda e se intensifique.

A fase de desenvolvimento ou ignição súbita generalizada é a etapa em que o incêndio pode se manifestar de diferentes formas, dependendo da quantidade de oxigênio disponível no local. Segundo Brentano (2007), nesta fase, o incêndio pode seguir um crescimento gradual ou apresentar dois fenômenos distintos denominados de *backdraft* e *flashover*.

A National Fire Protection Association (2004) descreve o *flashover* como um ponto de transição no desenvolvimento de um incêndio no compartimento em que as superfícies expostas à radiação térmica atingem sua temperatura de ignição quase simultaneamente e o fogo se espalha rapidamente por todo o espaço, resultando em envolvimento total da sala ou envolvimento total do compartimento ou da área. A figura 2 ilustra como o *flashover* ocorre.

Figura 2 - Ensaio para medição da reação ao fogo

Fonte: ONO (2008).

No caso do calor ficar confinado em uma área e a temperatura dos materiais combustíveis contidos nesta área aumentarem até o seu ponto de ignição, esses materiais somente se ignizarão caso haja oxigênio em quantidade suficiente para tanto (DUARTE, 2021), esse fenômeno é denominado de *backdraft*, como apresentado na figura 3.

Figura 3 - Fenômeno de *backdraft*

Fonte: ESSD (2020).

A National Fire Protection Association (2004) corrobora com a explicação de Duarte (2021) reiterando que o *backdraft* é uma deflagração resultante de uma súbita introdução de ar em um espaço confinado contendo produtos de uma combustão incompleta, suficientemente aquecidos e pobres em oxigênio.

De acordo com Seito (2008, p. 43), os incêndios nunca são iguais, pois são vários os fatores que colaboram para seu início e desenvolvimento, podendo-se citar:

- Forma geométrica e dimensões da sala ou local.
- Superfície específica dos materiais combustíveis envolvidos.
- Distribuição dos materiais combustíveis no local.
- Quantidade de material combustível incorporado ou temporário.

- Características de queima dos materiais envolvidos.
- Local do início do incêndio no ambiente.
- Condições climáticas (temperatura e umidade relativa).
- Aberturas de ventilação do ambiente.
- Aberturas entre ambientes para a propagação do incêndio.
- Projeto arquitetônico do ambiente e ou edifício.
- Medidas de prevenção de incêndio existentes.
- Medidas de proteção contra incêndio instaladas.

3.2.2 Classes de Incêndio

Conhecer os tipos de incêndio e saber como combater é essencial para que o fogo seja contido e o risco não seja agravado, por isso é importante conhecer e identificar o tipo de incêndio de acordo com sua classe (ALMEIDA, 2019). Assim, a extinção é feita de acordo com o elemento componente do fogo que se deseja neutralizar (BRENTANO, 2007).

De acordo com a NBR 13860 (ABNT, 1997), a classificação de incêndio é de acordo com o material combustível. A tabela 1 descreve a relação das classes de incêndio com o tipo de material.

Tabela 1 - Classificação de Incêndio

Classe	Descrição
A	Incêndios envolvendo combustíveis sólidos que queimam tanto na superfície quanto em profundidade, produzindo resíduos após a combustão.
B	Incêndios que envolvem materiais líquidos e gases inflamáveis, além de combustíveis sólidos que queimam apenas na superfície e não deixam resíduos.
C	Incêndios em equipamentos e instalações elétricas energizadas.
D	Incêndios envolvendo metais pirofóricos, como magnésio, sódio, zinco, titânio, urânio, lítio, potássio, antimônio, zircônio e selênio. Esses metais queimam rapidamente, reagem com o oxigênio atmosférico e alcançam temperaturas mais altas do que outros materiais combustíveis.
K	Incêndios em óleos e gorduras de cozinha, frequentemente ocorrendo em fritadeiras, frigideiras e assadeiras

Fonte: Adaptado de NBR 13860 (ABNT, 1997)

3.2.3 Extinção de Incêndio

A extinção de incêndios pode ser abordada por meio de quatro técnicas principais: resfriamento, abafamento, isolamento ou extinção química.

Segundo o Corpo de Bombeiros Militar do Espírito Santo (2000) ,o resfriamento envolve a aplicação de água no combustível, reduzindo sua temperatura e prevenindo a emissão de gases e vapores inflamáveis até que o fogo seja apagado.

De acordo com Freire (2009), o abafamento consiste na eliminação ou diminuição do oxigênio das proximidades do combustível , ou seja, é quando se retira o comburente.Logo , são utilizados materiais que bloqueiem a entrada de ar e não propaguem as chamas.

Segundo o Corpo de Bombeiros Militar do Espírito Santo (2000) ,já a retirada de material consiste na remoção de combustíveis em chamas ou próximos ao fogo, como botijões de gás ou móveis, para evitar a propagação do incêndio.

Freire (2009) ainda destaca outro tipo de extinção de incêndios denominada de extinção química.Ela atua sobre a reação química da combustão, como ocorre ao aplicar o extintor de pó químico, que apaga o fogo ao inibir reação química em cadeia junto ao material em chamas.

A combinação dessas técnicas permite uma abordagem eficaz para a extinção de diferentes tipos de incêndios.

3.2.4 Tipos de Extintores

Conforme as normas NBR 15808 (ABNT,2017) e ABNT NBR 12693 (ABNT,2021), para cada classe de incêndio, existem extintores apropriados para extinguir as chamas, de acordo com o combustível em queima.

Pieniak e Salgado (2017) , resumem os tipos de extintores e a classe do fogo a ser combatida , como é descrito na tabela 2.

Tabela 2 – Tipos de extintores e respectivas propriedades

Tipo de Extintor	Definição
Extintor de Água (H₂O)	Age por resfriamento e, em alguns casos, por abafamento devido à sua capacidade de se transformar em vapor. É indicado para combate de fogo classe A. Rocha (2016) reitera que por ser abundante, de baixo custo e por sua grande capacidade de absorver calor - o que a torna uma substância muito eficaz para resfriar os materiais e apagar o incêndio - a água é a substância mais empregada no combate ao fogo
Extintor de espuma	A espuma tipo AFFF (Aqueous Film Forming Foam) forma um filme aquoso na superfície do combustível, agindo por abafamento e, em seguida resfriamento, o que dificulta a reignição. Mais indicado para combate ao fogo classe B, mas também pode ser usado para classe A.
Extintor de gás carbônico (CO₂)	O gás age por abafamento e, depois, resfriamento. Segundo Rocha (2016) ocorre a diluição da concentração de oxigênio no ar, reduzindo a geração de calor capaz de manter a combustão até a extinção completa do fogo. Ademais, é usado no combate a incêndios em equipamentos energizados eletricamente, arquivos, bibliotecas, cozinhas e em quase todos os materiais combustíveis. Recomendado para combate de fogo classe B e C.
Extintor de pó químico	Age por abafamento, quebrando a reação em cadeia e interrompendo a combustão. Possui vários tipos de composição em grupos BC, ABC e D
Extintor de compostos halogenados	Provocam a quebra da reação em cadeia e também agem por abafamento. Têm como característica não danificar equipamentos eletrônicos sensíveis. São aplicáveis em classes A, B e C.

Fonte: Adaptado de Pieniak e Salgado (2017).

Na figura 4 é possível verificar a relação da utilização de cada extintor de acordo com a classe de fogo de forma simplificada.

Figura 4 - Classes de incêndio e respectivo elemento extintor

Classes de Fogo			Pó BC	Pó ABC	Pó D	CO ₂	Água	Agente saponificador
		Papel, Madeira						
		Líquidos Inflamáveis						
		Equipamentos Elétricos energizados						
		Fogo de Metais Pirofóricos Mg, Na, Ca, Al, etc						
		Fogo em cozinhas						
Norma ABNT NBR			10721	10721	de acordo NFPA	11716	11715	de acordo NFPA

Fonte: Rocha (2016).

Além dos extintores apresentados na tabela 2, outro extintor que tem sido utilizado amplamente no mercado é o extintor de Pó Químico Seco(PQS). Segundo Mello (2011), suas várias propriedades extintoras, devidamente combinadas, transformam o PQS em um eficiente agente extintor para quase todas as classes de incêndios, ou seja, classe A, B e C.

Mello (2011) ratifica que a principal e mais importante propriedade extintora do PQS é a sua capacidade de quebrar a cadeia de reação da combustão, impedindo as reações de propagação.

Conforme Pieniak e Salgado (2017) é preciso respeitar alguns critérios na escolha dos materiais, optando por produtos com pequena produção de calor e fumaça e baixa taxa de propagação superficial de chama, além disso, deve-se também conhecer a carga incêndio específica de cada produto.

3.3 EVOLUÇÃO DAS NORMAS E REGULAMENTAÇÕES DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

Ao longo de muitos anos ocorreram diversos incêndios em prédios no Brasil que resultaram em grandes perdas humanas, significativos prejuízos e um cuidado melhor quanto à

prevenção e o combate ao incêndio. As décadas de 60 e 70 foram marcadas por grandes acidentes de incêndio no Brasil.

De acordo com Negrisolo (2007, p.25):

O maior incêndio em perda de vidas em nosso país, e de maior perda de vidas ocorridas em um circo até nossos dias, aconteceu em 17 de dezembro de 1961, em Niterói (RJ) no Gran Circo Norte-Americano, tendo como resultado 317 mortos e perto de 400 feridos. Vinte minutos antes de terminar o espetáculo, um incêndio tomou conta da lona. Em três minutos o toldo, em chamas, caiu sobre os 2.500 espectadores.

Na figura 5 é possível visualizar um dos incêndios que marcaram a cidade de São Paulo. Pieniak e Salgado (2017) destacam:

O primeiro grande incêndio em prédios elevados ocorreu em 24 de fevereiro de 1972, no edifício Andraus, na cidade de São Paulo. Tratava-se de um edifício comercial e de serviços, com 31 andares, estrutura em concreto armado e acabamento em pele de vidro. O ponto de origem foi no quarto pavimento em virtude da grande quantidade de material depositado. Do incêndio resultaram 6 mortos e 329 feridos.

Figura 5 – Incêndio no edifício Andraus



Fonte: Freire (2009).

Além dos acidentes mencionados, no ano de 1974 ocorreu um dos incêndios de maiores proporções em edifícios do país. Segundo Batista (2018), um curto circuito em um aparelho de ar condicionado no décimo segundo andar teria causado o incêndio no Edifício Joelma, que se alastrou rapidamente e em poucos minutos tomou conta de todo o prédio causando 187 mortes e mais de 300 feridos. A figura 6 mostra a proporção do incêndio no edifício Joelma.

Figura 6 - Incêndio no Edifício Joelma



Fonte: Freire (2009).

Para Negrisolo (2012) as tragédias marcantes impulsionaram significativamente o desenvolvimento das atividades de prevenção contra incêndio e pânico no Brasil. Dessa forma, os incêndios de grandes proporções atenuaram a necessidade de se estudar normas e códigos na perspectiva de minimizar esses eventos.

Seito et al. (2008) enfatiza que essas tragédias resultaram em mudanças significativas na legislação, nas corporações de bombeiros e nos institutos de pesquisa, assim dando início a um processo de formação de técnicos e pesquisadores nessa área de conhecimento.

Marcelo (2021) expõe que foi a partir ano de 1975 após a ocorrência desses incêndios devastadores que se deu a partida para a criação de normas técnicas para combate e segurança contra incêndios, tendo a partir deste marco ocorrido grandes alterações e cobranças destas normas aos projetos garantindo segurança às novas construções a serem executadas e adaptando as existentes a esse novo padrão exigido.

De acordo Paula e Moraes (2023), seguindo a influência da maior cidade do país, também nos anos 70, várias capitais e grandes cidades, aos poucos, foram construindo suas legislações municipais, iniciando assim, os primeiros controles públicos para que as edificações e áreas de risco fossem constituídas do mínimo de segurança para o combate aos incêndios e a evacuação de pessoas.

Apesar das melhorias das condições de segurança contra incêndio nos anos posteriores, o acontecimento da grande tragédia na casa noturna Boate Kiss, em 2013, no estado do Rio Grande do Sul, levantou discussões que segundo Rodrigues (2015), tratavam sobre a necessidade de atualização das legislações federais e estaduais, e principalmente sobre a relevância em estabelecer requisitos únicos que garantissem a eficiência, eficácia e efetividade da segurança contra incêndios no Brasil.

3.4 NORMAS E REGULAMENTAÇÕES

De acordo com o Pieniak apud.CB-PMPR (2012) até 1976 as normas apenas indicavam a necessidade de instalar equipamentos de prevenção contra incêndios nas construções, porém sem uma obrigatoriedade e sem a existência de fiscalização. A responsabilidade era somente do profissional que projetava.

No campo da regulamentação de segurança contra incêndio, o Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo foi o pioneiro na implementação da estrutura atualmente em vigor em vários estados do Brasil, de um documento principal (decreto estadual), complementado por documentos técnicos (instruções técnicas), que tiveram sua primeira versão publicada em 2001 (DUARTE, 2018)

Ainda segundo Duarte (2018), várias Corporações Estaduais aderiram ao modelo supracitado. Alguns Estados adotaram outras terminologias para as “ Instruções Técnicas ”, a exemplo de: Especificações Técnicas; Norma de Procedimento Técnico; Instrução Normativa e Normas Técnicas.

A Lei nacional 13.425 de 2017 confere as medidas de proteção e combate a incêndio, estabelecendo as diretrizes gerais, estadual, municipal e normas técnicas, permitindo que os Estados sigam suas próprias legislações, bem como os municípios também possam determinar suas especificações.

3.4.1 Norma Regulamentadora-23

A ABNT estabelece regras de uso comum para todos os estados, incluindo as Normas Regulamentadoras (NR), mais especificamente a NR-23 que engloba os aspectos de segurança contra incêndios, apresentando diretrizes a serem seguidas por empresas, envolvendo medidas e políticas necessárias para o controle do fogo (DE JESUS, 2021).

A Norma Regulamentadora 23 – Proteção Contra Incêndios (2011), estabelece as disposições relativas à proteção contra incêndios, saídas de emergência, equipamentos para combater o fogo e treinamento de pessoal para manuseio dos mesmos. Além disso, afirma que toda organização deve adotar medidas preventivas contra incêndios de acordo com a legislação estadual e, quando pertinente, complementarmente com as normas técnicas oficiais.

Outro aspecto crucial da NR 23 (2011) é a exigência de treinamento para todos os trabalhadores. A norma determina que as empresas ofereçam treinamentos periódicos sobre o uso correto dos equipamentos de combate a incêndio e os procedimentos de evacuação.

A NR 23 (2011) exige que os locais de trabalho disponham de saídas suficientes e adequadamente posicionadas para permitir uma evacuação rápida e segura em caso de emergência. Dessa forma, as aberturas, saídas e vias de passagem de emergência devem ser claramente identificadas e sinalizadas conforme a legislação estadual e as normas técnicas oficiais, com indicação clara da direção da saída.

A NR 23 (2011) ainda destaca que é crucial que essas saídas permaneçam desobstruídas e nunca sejam fechadas ou bloqueadas durante o horário de trabalho. Em alguns casos, as saídas de emergência podem ser equipadas com dispositivos de travamento, mas estes devem permitir a abertura imediata em situações de necessidade.

3.5 DESAFIOS DA FISCALIZAÇÃO E PRÁTICAS DE ADEQUAÇÃO

Em edificações, a prevenção contra incêndios deve ser tratada como uma responsabilidade prioritária de salvaguardar vidas humanas, além de preservar o patrimônio. Segundo Mitidieri (1999, p.1), “As regulamentações deveriam refletir e acompanhar todo e qualquer tipo de evolução que viesse a ser introduzido, tanto no processo produtivo como no uso do edifício, contribuindo para a segurança contra incêndio”.

É sabido que edificações que não atendem às normas e requisitos de segurança colocam em perigo a vida de seus ocupantes. Dessa forma, Luz Neto (1995) comenta que através do auxílio de normas é possível adotar medidas e alterações em um edifício para que diminua o risco de acidentes e preconize o bem maior que é a preservação da vida e da edificação.

Freire (2009) ao realizar um estudo do relacionamento ao Edifício Yucatam, detectou alguns itens em desacordo com as normas. Isso reforça a necessidade de que os planos de segurança sejam constantemente revisados, principalmente diante de mudanças nas legislações.

Naturalmente uma legislação mais rigorosa no que tange a segurança contra incêndio, pode diminuir os números de incêndios e principalmente a sobrevida quando estes acontecem (CORRÊA; SILVA; PIRES; BRAGA, 2015). No entanto, Paula e Moraes (2023) ressaltam que a mera existência das legislações de prevenção contra incêndio não é garantia que as legislações serão cumpridas.

Pieniak e Salgado (2017) em estudo técnico correspondendo à análise das ações de prevenção de incêndio em uma construtora, apontaram o descumprimento das exigências normativas, afirmando haver negligência por parte do órgão fiscalizador por não apontar falhas no sistema.

De acordo com Paula e Moraes (2023) quando uma edificação é existente é inegável que existem dificultadores reais para adequar todos os parâmetros normativos de todas as medidas e equipamentos de segurança contra incêndio e pânico. No entanto, na esmagadora maioria das situações, a condição de segurança é, conforme o próprio significado da palavra, “mitigada”, ou seja, o risco é diminuído a uma condição aceitável.

Ainda de acordo com Paula e Moraes (2023), a segurança contra incêndio e pânico é vista por alguns autores como indissociável à atividade de projetar e construir, o que confere certa dificuldade e até impossibilidade de adequação de parâmetros de segurança após o edifício pronto.

3.6 PROJETO DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO

O projeto técnico de prevenção contra incêndio tem como objetivo principal a segurança e o bem-estar da população visando a comodidade e a facilidade do recuo de áreas afetadas por incêndios em casos extremos (BUZÃO; THOMAS, 2022).

As normas de segurança contra incêndio visam assegurar a exigência de um nível mínimo de proteção. No entanto, para Freire (2009) ainda ficam evidentes, as dificuldades quanto à prevenção e a segurança contra incêndio, pelo fato do próprio desconhecimento das causas e riscos e mesmo da legislação existente.

Cabe lembrar que segundo Ono (2007) as regulamentações na área de segurança contra incêndio de edificações são, historicamente, de caráter prescritivo, ou seja, apresentam muitos requisitos específicos que acabam por não permitir soluções alternativas, salvo algumas exceções normalmente tratadas por meio de Comissões Técnicas.

A exigência nem sempre resulta em uma solução adequada de projeto, especialmente quando o projetista não compreende os fundamentos que motivaram sua criação. Meira (2014) destaca que as constantes mudanças, a grande variedade de edificações e suas utilizações relacionadas nas leis existentes, tornam a execução de um projeto de prevenção e combate a incêndio extenso e complexo. Ainda ressalta :

Muitas vezes, é difícil caracterizar perfeitamente o risco de uma edificação segundo uma classificação geral, porque pode apresentar funções e atividades diferenciadas, levando a exigir soluções arquitetônicas e instalações de proteção contra incêndio, também, muito diferentes.

3.6.1 A importância de uma boa elaboração de projetos

De acordo com Freire (2009), toda edificação projetada apresenta um nível de risco que é determinado pela classificação dada por norma ou por lei, de acordo com as suas características construtivas e de ocupação. Dessa forma, deixar de levar em consideração tais características podem resultar em grandes tragédias.

Como exemplo, pode ser destacado o relatório técnico elaborado pelo CREA-RS (2013) sobre a investigação do incidente na Boate Kiss, que apontou sérias deficiências no Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico do local (PSCIP) do estabelecimento, dentre elas, a inexistência do sistema de exaustão de fumaça, o qual ocasionou um grande número de vítimas mortas por asfixia.

Dentro desse contexto, (DUARTE, ONO e SILVA, 2021, p.163) enfatizam :

É necessário que ainda na fase de elaboração de projeto da edificação sejam realizadas discussões, com objetivos claros de se alcançar as medidas de proteção básicas, tais como: estabilidade da edificação, controle da carga de incêndio, controle do fogo e seu crescimento, controle da fumaça, sistemas de rota de fuga com sinalização adequada, detecção e alarmes de incêndio, além de condições de segurança para as equipes que atuarão no decorrer da emergência.

Meira (2014) menciona que com as atuais ocorrências de sinistros, a fiscalização das construções civis tem aumentado, sendo atualmente obrigatória a execução do projeto por arquitetos e engenheiros e passar pela validação dos agentes responsáveis do Corpo de Bombeiros local.

Não se trata, contudo, somente das leis vigentes e fiscalização, mas deve haver um novo olhar para essa temática, além de uma mudança significativa na mentalidade coletiva, em relação à prevenção (FREIRE, 2009).

3.6.2 Proteção e Prevenção

De acordo com Marcondes (2020), a prevenção e o combate a incêndio têm como objetivos principais:

Desenvolver e implementar um Plano de Emergência contra Incêndio; Proteger a vida contra os riscos oriundos de um incêndio; Dificultar ou restringir a propagação do incêndio, reduzindo danos ao meio ambiente e ao patrimônio; Proporcionar meios de controle e extinção do incêndio; Dar condições de acesso para as operações do Corpo de Bombeiros Militar; Proporcionar a continuidade dos serviços nas edificações e áreas de risco.

Para Ono (2007), medidas de prevenção são aquelas que se destinam a prevenir a ocorrência do início do incêndio, isto é, controlar o risco do início do incêndio enquanto que as medidas de proteção são aquelas destinadas a proteger a vida humana e os bens materiais dos efeitos nocivos do incêndio que já se desenvolve.

A proteção contra incêndios deve ser encarada como obrigação de proteger, acima de tudo, as vidas humanas e também o patrimônio envolvido. Miguel, Silveira e Lourenço (2021) destacam que prevenir incêndios é importante, assim como saber como apagá-lo, e saber agir no momento em que o fogo se inicia. Assim, prevenir é a forma mais barata de evitar danos ou perdas.

O incêndio existe onde a prevenção falha (FERIGOLO, 1977, p. 7). Por essa razão, o projeto de segurança contra incêndios de uma edificação deve ser avaliado sob dois enfoques: a proteção passiva ou preventiva e a proteção ativa ou de combate, conforme descrito na NBR 14432 (ABNT,2000):

Proteção ativa é definida como tipo de proteção contra incêndio que é ativada manual ou automaticamente em resposta aos estímulos provocados pelo fogo. A proteção ativa é composta basicamente das instalações prediais de proteção contra incêndio, por exemplo, chuveiros automáticos, detecção contra incêndio, brigada contra incêndio e iluminação de emergência; Proteção passiva é definida como o conjunto de medidas incorporado ao sistema construtivo do edifício, sendo funcional durante o uso normal da edificação e que reage passivamente ao desenvolvimento do incêndio, não estabelecendo condições propícias ao seu crescimento e à propagação.

Um estudo aprofundado relativo à prevenção contra incêndios deve levar em consideração diversas variáveis, considerando não apenas a formação e propagação das chamas, mas também o pânico causado. Dessa forma, faz-se necessária a garantia da segurança nas instalações, a partir de projetos e medidas ativas de combate aos incêndios (OLIVEIRA et al., 2021).

3.7 MEDIDAS DE SEGURANÇA

Segundo Oliveira (2019) ao se iniciar o procedimento de escolha de medidas de segurança necessárias à prevenção contra incêndio, faz-se necessário, primeiramente, classificar as edificações em estudo, para a partir do risco que esta edificação possui, determinar os dispositivos necessários aquele tipo de construção.

Conforme o Corpo de Bombeiro Militar do Maranhão (CBMMA) , a NT 01/2024 trata acerca dos procedimentos administrativos que norteiam o serviço de atividades técnicas, no que se refere aos processos de vistoria, licenciamento, fiscalização e recursos administrativos

relativos a edificações, estabelecimentos, áreas de risco e eventos do Estado do Maranhão e determina quais as medidas de segurança a serem adotadas em cada caso.

3.7.1 Caracterização da Edificação

Se tratando das medidas de segurança da NT¹ 01/2024 do CBMMA², é necessário compreender 2 premissas que orientam os tipos de medidas que são adotadas, como: classificação da edificação quanto à ocupação e quanto a altura .

Para os fins deste Regulamento são adotadas as seguintes definições:

I - altura da edificação:a) para fins de exigências das medidas de segurança contra incêndio: é a medida, em metros, do piso mais baixo ocupado ao piso do último pavimento;b) para fins de saída de emergência: é a medida, em metros, entre o ponto que caracteriza a saída do nível de descarga ao piso do último pavimento, podendo ser ascendente ou descendente (DECRETO N° 69.118, 2024, Art. 3°).

Com base nas premissas de altura (Tabela 3) e ocupação estabelecidas, é possível determinar as medidas de segurança intrínsecas à edificação.

Tabela 3 - Classificação da edificação quanto a altura e ocupação.

TIPO	DENOMINAÇÃO	ALTURA
I	Edificação Térrea	Um pavimento
II	Edificação Baixa	H ≤ 6,00 m
III	Edificação de Baixa-Média Altura	6,00 m < H ≤ 12,00 m
IV	Edificação de Média Altura	12,00 m < H ≤ 23,00 m
V	Edificação Mediamente Alta	23,00 m < H ≤ 30,00 m
VI	Edificação Alta	Acima de 30,00 m

Fonte: NT 01/2024 (CBMMA).

Este critério de enquadramento normativo — que correlaciona o risco da ocupação e classificação quanto à altura — é aplicado de forma análoga às demais divisões do projeto, garantindo a padronização das medidas de segurança contra incêndio e pânico como apresentado na tabela 4.

¹ NT – Norma Técnica
² CBMMA – Corpo de Bombeiro Militar do Maranhão

Tabela 4 - Determinação das medidas de segurança contra incêndio e emergências da NT 01/2024

Grupo de Ocupação e Uso	Grupo A - Residencial						
Divisão	A-1	A-2, A-3					
Medidas de Segurança	Térrea ou Assobra.	Classificação quanto à altura (em metros)					
		Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	H > 30
Acesso de Viatura em Edificações	X	X	X	X	X	X	X
Seg. Estrutural Contra Incêndio	X	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹
Compartimentação Vertical	-	-	-	-	X ²	X ²	X ²
Controle de Materiais de Acabamento	-	-	-	-	X	X	X
Saída de Emergência	X ^(d)	X	X	X	X	X	X ³
Brigada de Incêndio	-	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X ^(d)	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X ^(d)	X	X	X	X	X	X
Proteção por Extintores	X ^(d)	X	X	X	X	X	X
Proteção por Hidrantes/Mangotinho	-	X	X	X	X	X	X
Alarme de Incêndio	-	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X
Central de Gás ⁵	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: NT 01/2024 (CBMMA).

De acordo com a NT 03/2021 (CBMMA), medidas de segurança contra incêndio são o conjunto de dispositivos, sistemas ou procedimentos a serem adotados nas edificações e áreas de risco, necessários a evitar o surgimento de um incêndio, limitar sua propagação, possibilitar sua extinção, bem como propiciar a proteção à vida, meio ambiente e patrimônio.

Liberato e Souza (2015) fazem menção aos dispositivos de proteção contra incêndio considerados de maior relevância e facilidade, no tocante ao conhecimento geral da população, tais quais: os extintores, iluminação de emergência e as saídas de emergência.

Guimarães (2021) corrobora que os três itens mencionados são, sem sombra de dúvidas, elementos conhecidos e capazes de serem descritos por pessoas que não detêm qualquer conhecimento técnico ou mesmo treinamento.

Além das premissas supracitadas a NT 01/2024 (CBMMA) especifica que a edificação também deve ser classificada quanto a carga de incêndio (q_{fi}) medida em MJ/m² da seguinte forma:

- a) Baixo: $q_{fi} \leq 300$
- b) Médio: $300 < q_{fi} \leq 1200$
- c) Alto: Acima de 1200

A NT 14/2021 (CBMMA), item 4.1, define que a carga de incêndio é a soma das energias caloríficas possíveis de serem liberadas pela combustão completa de todos os materiais combustíveis contidos em um espaço, inclusive o revestimento das paredes, divisórias, pisos e tetos.

Conforme a NT 14/2021 (CBMMA) a carga de incêndio é definida de acordo com a ocupação e o Cadastro Nacional de Atividades Econômicas.

A Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), desenvolvida pelo IBGE, é um sistema que organiza e padroniza as atividades econômicas no Brasil. Sua principal função é categorizar os diferentes setores produtivos, facilitando o controle tributário, estatístico e regulatório (VITÓRIA; EMMENDOERFER, 2025).

3.7.2 Saída de Emergência

O dimensionamento de saídas de emergência em edificações reúne conceitos fundamentais para a concepção de saídas de emergências seguras, independentemente do tipo de edificação. Nesse sentido, Silva e Corrêa (2019, p. 83) ressaltam a importância das condições adequadas das saídas de emergência para garantir o êxito na evacuação do edifício:

[...] as saídas de emergência devem apresentar todas as condições de uso das pessoas, mantendo-se desobstruídas, com abertura facilitada e com descarga para área externa segura. Essas condições são essenciais para o sucesso do abandono do prédio, assim, essas saídas de emergência devem ser mantidas e testadas frequentemente pelos responsáveis pela edificação, bem como serem conhecidas do público em geral, estarem visíveis e bem sinalizadas.

A NT 11/2021 (CBMMA) define os requisitos essenciais para o dimensionamento das saídas de emergência. De acordo com essa norma técnica, as saídas de emergência são constituídas por:

- acessos ou corredores;
- rotas de saídas horizontais, quando houver, e respectivas portas ou espaço livre exterior,
- nas edificações térreas ou no pavimento de saída/descarga das pessoas
- nas edificações com mais de um pavimento;
- escadas ou rampas;
- descarga;
- elevador de emergência.

As saídas de emergência são dimensionadas em função da população da edificação. Para isso, o Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão (2021), por meio da NT 11/2021 estabelece os requisitos mínimos necessários para o dimensionamento das saídas de emergência. Assim, para efetuar o cálculo da população são utilizados os dados da tabela 5, como descrito a seguir.

Tabela 5 - Dados para o dimensionamento de saídas de emergência

Ocupação		População	Capacidade de Unidade de Passagem (U.P)		
Grupo	Divisão		Acesso/Descarga	Escada/Rampa	Portas
A	A-1, A-2	Duas pessoas por dormitório ^(C)	60	45	100
	A-3	Duas pessoas por dormitório e uma pessoa por 4 m ² de área de alojamento ^(D)			
B		Uma pessoa por 15 m ² de área ^{(E) (G)}	100	75	100
C		Uma pessoa por 5 m ² de área ^{(E) (J) (M)}			
D		Uma pessoa por 7 m ² de área ^{(L) (N)}			
E	E-1 a E-4	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula ^{(F) (N)}	30	22	30
	E-5 e E-6	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula ^{(F) (N)}			
F	F-1 e F-10	Uma pessoa por 3 m ² de área ^(N)	100	75	100
	F-2, F-5 e F-8	Uma pessoa por m ² de área ^{(E) (G) (N) (P) (Q)}			
	F-3, F-6, F-7 e F-9	Duas pessoas por m ² de área ^{(G) (N) (P) (Q)}			
	F-4	Uma pessoa por 3 m ² de área ^{(E) (J) (F) (N)}			
	F-11	Duas pessoas por m ² de área ^(E)			

Fonte: NT 11/2021 (CBMMA).

A IT 08 do Corpo de Bombeiro Militar do Estado de Minas Gerais (2014), estabelece que a quantidade de unidade de passagens necessárias, é dada pela razão entre a capacidade de população e um fator C, que representa a capacidade de cada unidade. De semelhante forma a NT 11/2021 do CBMMA (2021) estabelece os mesmos requisitos de cálculo. Considerando isso, tem-se:

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

Onde:

N- Número de unidades de passagem, arredondado para número inteiro imediatamente superior;

P- População, conforme coeficiente da Tabela 5;

C- Capacidade da unidade de passagem;

OBS : Unidade de passagem: largura mínima para a passagem de um fluxo de pessoas, fixada em 0,55 m;

Segundo a NT 11/2021 do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão, as distâncias máximas a serem percorridas até as portas de acesso às saídas das edificações, bem como até as escadas ou portas das escadas nos pavimentos, estão especificadas na tabela 6. Essas distâncias devem ser medidas a partir da porta de acesso da unidade autônoma mais distante, desde que o percurso interno não exceda 10 metros.

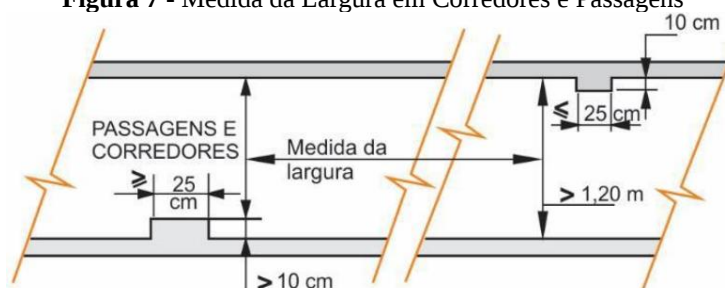
Tabela 6 - Distância máxima realizada de qualquer ponto da edificação até a saída de emergência.

Grupo/Divisão de Ocupação	Andar	Sem Chuveiros Automáticos				Com Chuveiros Automáticos			
		Saída Única		Mais de uma saída		Saída Única		Mais de uma saída	
		Sem detecção	Com detecção	Sem detecção	Com detecção	Sem detecção	Com detecção	Sem detecção	Com detecção
A e B	De saída da edificação (piso de descarga)	45	55	55	65	60	70	80	95
	Demais andares	40	45	50	60	55	65	75	90
C, D, E, F, G-3, G-4, G-5, H, K, L e M	De saída da edificação (piso de descarga)	40	45	50	60	55	65	75	90
	Demais andares	30	35	40	45	45	55	65	75

Fonte: NT 11/2021 (CBMMA).

Ainda de acordo com a NT 11/2021 do CBMMA (2021), a largura das saídas deve ser medida em sua parte mais estreita, não sendo admitidas saliências de alizares, pilares e outros, com dimensões maiores que as indicadas na figura 7, e estas somente em saídas com largura superior a 1,20 m.

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

Figura 7 - Medida da Largura em Corredores e Passagens

Fonte: CBMMA (2021).

De acordo com Duarte et al. (2018) além de permitir o abandono seguro do edifício pelos seus ocupantes, é desejável que o projeto de saídas de emergência também proporcione às equipes de salvamento e de combate a incêndio um fácil acesso ao seu interior, o que pode ser decisivo no salvamento de vidas e na redução das perdas patrimoniais.

3.7.3 Iluminação de emergência

A iluminação de emergência tem como funções permitir a evacuação segura de uma edificação, o projeto do sistema de iluminação de emergência deve levar em consideração

a falta ou falha de energia elétrica fornecida pela concessionária ou o desligamento voluntário em caso de incêndio na área afetada (SEITO ET AL, 2008).

A fim de regulamentar as ações necessárias para a instalação dos sistemas de iluminação de emergência, o Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão, por meio da Norma Técnica 18/2021 do CBMMA (2021). – Iluminação de Emergência, estabelece diretrizes e busca suporte na NBR 10898 (ABNT,2013) – Sistema de Iluminação de Emergência, desde que suas disposições não entrem em conflito com a NT 18/2021 .

Para Negrisoló (2012), quando se tratar de ambientes que possam ser invadidos pela fumaça, o sistema de iluminação de emergência deverá ser projetado e implantado junto ao piso, como ocorre nas aeronaves de transporte de passageiros, e em algumas casas de espetáculo.

Segundo NBR 10898 (ABNT,2013), os pontos de iluminação de emergência para balizamento devem ser planejados de maneira que a distância máxima entre eles não exceda 15 metros. Quando houver obstáculos, curvas ou escadas no percurso de saída, cada ponto deve ser posicionado de modo que o próximo seja visível, garantindo uma orientação clara e contínua.

Dessa maneira, a NT 18/2021 (CBMMA) postula o dimensionamento correto, e uma das características de implantação mais usual consiste na fixação das luminárias de emergência observando-se :

A distância máxima entre os pontos de iluminação de emergência de aclaramento 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 ABNT NBR 10.898:2013.

3.7.4 Detecção automática e alarme de incêndio

Segundo a NT 03/2021 (CBMMA), entende-se por sistema de detecção e alarme de incêndio como um conjunto de dispositivos que possui a capacidade de identificar o foco inicial de incêndio e comunicar-se com uma central que ou notificará uma equipe de intervenção ou determinará o alarme para a edificação.

Ferreira (2019) explana sobre a aplicação do comportamento humano em um projeto de proteção de incêndio que a maioria das pessoas não reconhecem um alarme de incêndio, e tendem a não sair da edificação assim que ele toca.

Segundo Negrisoló (2012) um sistema de alerta, ou seja, de alarme, que avise aos usuários de uma edificação sobre a existência de um incêndio, passou então a ser elemento

fundamental de reação, interferindo tanto na proteção da vida quanto na proteção ao patrimônio, por alertar as equipes de resposta.

A NBR 17240 (ABNT, 2010, p.6-7) orienta que o projeto é o ponto inicial do SDAI (Sistema de Detecção de Alarme e Incêndio) e precisa conter todos os elementos necessários para o seu completo funcionamento, garantindo assim a detecção do incêndio ainda em seu início e no menor tempo possível. Para a sua elaboração vários fatores devem ser observados, como:

- Plantas da edificação (planta baixa, cortes etc.);
- Levantamento do material combustível do ambiente a ser protegido
- Descrição das condições ambientais, tais como:
 - Temperatura;
 - Umidade;
- Atmosferas corrosivas, agressivas ou poluídas;
- Influências eletromagnéticas;
- Número de trocas de ar para ambientes com ventilação;
- Nível de ruído, visibilidade etc.;
- População fixa e flutuante;
- Descrição da infraestrutura do ambiente (por exemplo, sistema de controle de fumaça, pressurização de escadas, ventilação, ar-condicionado, comunicação, eletricidade, brigada de incêndio, rotas de fuga, controle de elevadores etc.);

3.7.5 Sinalização de emergência

A sinalização de emergência e as cores de segurança são também um dos aspectos marcantes no sucesso do projeto de abandono de uma edificação. Uma sinalização adequada e que comunique as informações necessárias a quem precise utilizá-la é um fator essencial (PIENIAK E SALGADO , 2017).

O sistema de sinalização de emergência de acordo com a definição da NT 03/2021 (CBMMA), é o conjunto de sinais visuais que têm por objetivo indicar de maneira eficaz e rápida a localização dos equipamentos de combate a princípio de incêndio e os elementos que procedem às saídas de emergência ou ainda os riscos.

Sousa (2021) enfatiza que quanto à distribuição das sinalizações, a norma técnica dispõe para cada tipo de sinalização, uma série de regras peculiares a cada uma. No caso das

sinalizações de orientação e salvamento é necessário que haja sinalização a cada mudança de direção, saídas, escadas.

A NT 20/2021 (CBMMA) especifica que as sinalizações dividem-se ainda em: básica, proibição, alerta, orientação e salvamento, equipamentos e sinalização complementar como apresentado na figura 8. Além disso, cada sinalização possui sua especificidade, como :

5.3.1.1 Proibição - Visa a proibir e coibir ações capazes de conduzir ao início do incêndio o ao seu agravamento; 5.3.1.2 Alerta - Visa a alertar para áreas e materiais com potencial de risco de incêndio, explosão, choques elétricos e contaminação por produtos perigosos; 5.3.1.3 Orientação e salvamento - Visa a indicar as rotas de saída e as ações necessárias para o seu acesso e uso; 5.3.1.4 Equipamentos - Visa a indicar a localização e os tipos de equipamentos de combate a incêndios e alarme disponíveis no local. NT 20/2021 – Sinalização de Emergência ; 5.3.2 Sinalização complementar - A sinalização complementar é o conjunto de sinalização composto por faixas de cor ou mensagens complementares à sinalização básica, porém, das quais esta última não é dependente.

Figura 8 - Simbologia para sinalização de emergência

Simbologia e seus significados					
Proibido fumar	Abertura de porta corta fogo	Extintor de incêndio	Saída de emergência	Alarme sonoro	Saída de emergência
					
Cuidado, risco de choque elétrico	Comando Manual de Alarme de Incêndio	Hidrante de Incêndio	Sinalização de solo para hidrantes e extintores	Número de pavimento	Escada de emergência
					

Fonte: Oliveira (2019).

Sousa (2021) pontua que a sinalização abordada pela NT 20/2021 do CBMMA (2021) de equipamentos de combate a incêndio, deve obedecer a altura mínima de 1,8 metros medidas do piso acabado, acima do equipamento sinalizado.

A partir dessa classificação, cada tipo de sinalização encontra sua regra de posicionamento, de maneira que auxilia nos procedimentos diversos a serem tomados em caso de sinistro.

Na tabela 7 é possível visualizar as formas geométricas e respectivas dimensões das placas de sinalização , levando em consideração a distância máxima de visibilidade.

Tabela 7 - Formas geométricas e dimensões para a sinalização de emergência

Tabela 7 – Formas geométricas e dimensões para a sinalização de emergência														
Sinal	Forma Geométrica	Cota (mm)	Distância máxima de visibilidade (m)											
			2	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	616	680	816	951	1019
Orientação, salvamento e equipamentos		L	89	134	179	224	268	313	358	402	447	537	626	671
		H (L=2,0 H)	63	95	126	158	190	221	253	285	316	379	443	474

Fonte: NT 20/2021 (CBMMA).

Segundo Sousa (2021) , as placas de sinalização devem se localizar de maneira que a distância máxima percorrida entre a sinalização e qualquer ponto da rota de saída seja de 15 metros. Além disso, ela deve ser instalada de maneira que seja possível, a partir de qualquer ponto, na direção de saída visualizar-se o ponto seguinte a, no máximo, 30 metros .

3.7.6 Extintor de Incêndio

A NT 21/2021 – Sistema de Proteção por Extintores, do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão (2021), estabelece os critérios para a proteção contra incêndio na região. Logo , é a responsável por regular os extintores de incêndio e dar recomendações instalação, manutenção e uso.

Os extintores portáteis fazem parte do sistema básico de segurança contra incêndio em edificações e devem ter como características principais: portabilidade, facilidade de uso, manejo e operação, e tem como objetivo o combate de princípio de incêndio (PIENIAK E SALGADO , 2017).

Ainda , segundo a NT 21/2021 – Sistema de Proteção por Extintores, do CBMMA (2021), do item 5.2 – Instalação e sinalização, explana o assunto da seguinte forma:

5.2.1.2 É permitida a instalação de extintores em abrigo o sobre o piso acabado, desde que permaneçam apoiados e suportes apropriados, com altura recomendada entre 0,10 m e 0,20 m do piso; 5.2.1.3 Os extintores devem ser instalados em locais acessíveis e disponíveis para o emprego imediato em princípios de incêndio; 5.2.1.4 Os extintores não podem ser instalados em escadas. Os extintores devem permanecer desobstruídos e sinalizados de acordo com o estabelecido na NT 20.

Conforme o risco da edificação existe, a regra de distribuição dos extintores portáteis é de acordo com a distância de caminamento conforme expresso na tabela 8.

Tabela 8 - Distância máxima de caminamento

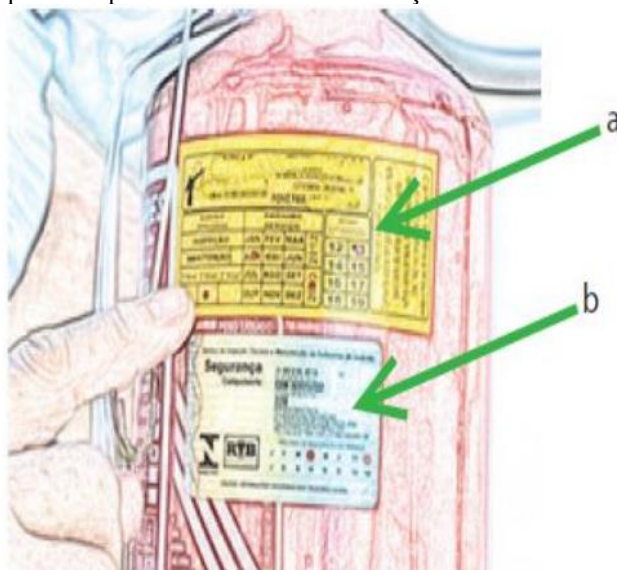
A. RISCO BAIXO	25m
B. RISCO MÉDIO	20m
C. RISCO ALTO	15m

Fonte: CBMMA (2021).

De acordo com o item 5.3 da NT 21/2021 (CBMMA), os extintores devem se apresentar lacrados, o agente extintor deve estar sob pressão adequada, bem como deve possuir selo de validade emitida pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO). Além disso, a norma técnica prevê que o extintor deve apresentar validade de sua carga expressa, bem como a garantia do funcionamento do extintor, a ser emitida pelo fabricante, ou responsável pela manutenção, certificado pelo Inmetro.

Liberato e Souza (2015), apresentam na figura 9 a visualização do prazo de validade, expresso por “a”, e a certificação concedida pelo Sistema Brasileiro de Certificação (INMETRO), expresso por “b”.

Figura 9 - Etiquetas do prazo de validade e certificação INMETRO do extintor de incêndio



Fonte: Liberato e Souza (2015)

3.7.6.1 Capacidade Extintora

Para o correto dimensionamento do sistema de proteção por extintores, é interessante distinguir os conceitos de unidade extintora e capacidade extintora, conforme as definições normativas e a terminologia técnica de segurança contra incêndio segundo Regulamento De Segurança Contra Incêndio e Pânico do Distrito Federal (RSIP-DF), detalhado por meio da NT 003 (2015, p. 2-3):

- Capacidade Extintora: Representa o índice de desempenho de um extintor, mensurado através de ensaios práticos normalizados. Ela quantifica o potencial de extinção do aparelho frente a focos de incêndio, determinando o potencial do fogo que o equipamento é capaz extinguir.
- Unidade Extintora: Refere-se ao aparelho extintor que atende aos requisitos mínimos de capacidade extintora exigidos pela norma vigente. Sua especificação e localização dependem diretamente da natureza dos materiais combustíveis presentes no compartimento.

3.7.7 Compartimentação Horizontal e Vertical

A NT 09/2021 (CBMMA) estabelece parâmetros para impedir a propagação do incêndio e garantir a integridade dos ocupantes, tendo como objetivo fundamental, conforme o item 1.1, o dimensionamento da compartimentação horizontal e vertical para isolar o fogo em seu local de origem.

Além disso, ela estabelece um conjunto de medidas, como paredes, portas e selos corta-fogo, destinadas a restringir o fogo à área de origem no mesmo pavimento, tendo como principal intuito evitar que o sinistro se espalhe lateralmente, respeitando as áreas máximas de compartimentação definidas na tabela 9, correlacionando o tipo de edificação e a altura do edifício.

Tabela 9 - Tabela de área máxima de compartimentação (m²).

GRUPO	TIPO I	TIPO II	TIPO III	TIPO IV	TIPO V	TIPO VI
DENOMINAÇÃO	Edificação térrea	Edificação baixa	Edificação de baixa-média altura	Edificação de média altura	Edificação medianamente alta	Edificação alta
ALTURA	Um pavimento	H ≤ 6m	6m < H ≤ 12m	12m < H ≤ 23m	23m < H ≤ 30m	Acima de 30m
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	-	-	-	-	1.500	2.000
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	1.500
F-8	-	-	-	2.000	1.000	1.500
F-10 e F-11	5.000	2.500	1.500	1.000	1.000	1.000
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	-	10.000	5.000	3.000	2.000	2.000
I-2	-	10.000	5.000	3.000	2.000	2.000
I-3	7.500	5.000	3.000	2.000	1.500	1.500
J-1	-	-	-	-	-	-
J-2	10.000	5.000	3.000	1.500	2.000	1.500
J-3, J-4	4.000	3.000	2.000	2.500	1.500	1.000
K-1	5.000	3.000	2.000	1.000	500	500
M-2 ¹	1.000	500	500	300	300	200
M-3	5.000	3.000	2.000	1.000	500	500

Fonte: Adaptado de NT 09/2021(CBMMA).

3.7.8 Hidrantes e Mangotinhos

Após o princípio de incêndio, os equipamentos mais comumente empregados para o seu controle são extintores, hidrantes e chuveiros automáticos (CHIRMICI; OLIVEIRA, 2016).

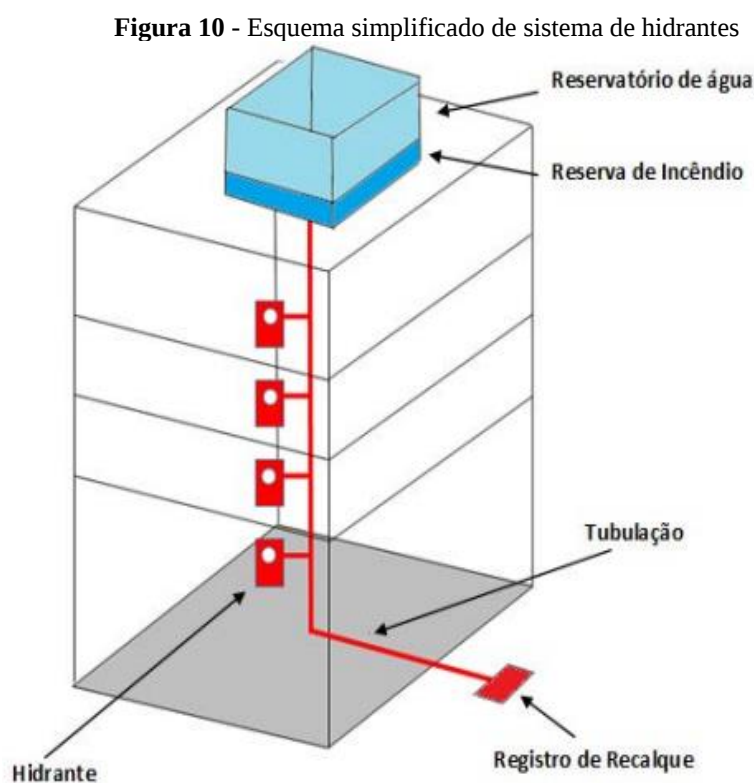
A NBR 13714 (ABNT,2000) define hidrante como ponto de tomada de água onde há uma (simples) ou duas (duplo) saídas contendo válvulas angulares com seus respectivos adaptadores, tampões, mangueiras de incêndio e demais acessórios.

Além disso, define mangotinho como ponto de tomada de água onde há uma (simples) saída contendo válvula de abertura rápida, adaptador (se necessário), mangueira semi-rígida, esguicho regulável e demais acessórios.

Ademais, a NBR 13714 (ABNT,2000) - Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio define:

- 4.3.1 A tubulação do sistema não deve ter diâmetro nominal inferior a DN65 (2 1/2");
- 4.3.2 Para sistemas tipo 1, poderá ser utilizada tubulação com diâmetro nominal DN50 (2"), desde que comprovado tecnicamente o desempenho hidráulico dos componentes e do sistema, e aprovado pelo órgão competente;
- 4.3.4 A tubulação aparente do sistema deve ser em cor vermelha.

Duarte et al., (2021) salienta que um adequado e confiável suprimento de água deve existir nas ruas principais adjacentes aos edifícios, sendo que informações a respeito do sistema de hidrantes urbanos e, particularmente, seu potencial de uso são essenciais no planejamento prévio de incêndio. Nesse sentido, a figura 10 ilustra de forma simplificada o sistema de hidrantes.



Fonte: Duarte et al. (2021).

A IT 22 do Corpo de Bombeiro Militar do Rio Grande do Norte (2018) pontua que o projeto de um sistema de hidrantes e mangotinhos é definido de acordo com a aplicabilidade do sistema, em função da área construída, da ocupação e da carga de incêndio .

A NT 22 do Corpo De Bombeiros Militar Do Maranhão (2021), responsável por esse preventivo, aborda que desde o projeto da edificação deve constar memorial de cálculos e dimensionamentos, podendo ainda o Corpo de Bombeiros requerer documentos relativos ao sistema de acordo com a necessidade.

De acordo Sousa (2021), a distribuição dos hidrantes é regulada pela NT 22/2021 (CBMMA) e determina as distâncias em relação às entradas, escadas, áreas centrais e distância percorrida. Nesse sentido, os pontos de tomada de água devem ser posicionados próximos das portas externas, escadas e/ou acesso principal, a uma distância limite de 5 metros.

3.7.8.1 Dimensionamento de Hidrantes

O projeto de um sistema de hidrantes e mangotinhos é regida pela NT 22/2021 (CBMMA) e estabelece a aplicabilidade do sistema em função da área construída e da classificação de ocupação da edificação, sendo esta definição fundamental para o dimensionamento da Reserva Técnica de Incêndio (RTI) necessária ao combate e, consequentemente, para a escolha do tipo específico de sistema de hidrantes a ser adotado como especificado na tabela 10.

Tabela 10 - Determinação da reserva técnica de incêndio baseado na área da edificação

Área das edificações e áreas de risco	CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO CONFORME TABELA 1 DO REGULAMENTO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO				
	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, H1, 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, F-11, H-4, I-2 (acima de 300 até 800 MJ/m²), J-2 e J-3 (acima de 300 até 800 MJ/m²) e K-1	C-2 (acima de 1000 MJ/m²), I-2 (acima de 800 MJ/m²), J-3 (acima de 800 MJ/m²), L-1 e M-1	G-5, I-3, J-4, L-2, L-3 e M-7
Até 2.500 m²	Tipo 1 RTI 6 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 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 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 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	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

Fonte: NT 22/2021 (CBMMA).

Conforme detalhado na Tabela 11, a classificação do tipo de sistema determina todas as especificações técnicas, incluindo as vazões e pressões mínimas exigidas para garantir a eficácia operacional do Sistema de Segurança Contra Incêndio e Pânico (SSCIP).

Tabela 11- Tipo de Sistema para dimensionamento de Hidrantes

Tipo	Esguicho Regulável (DN)	Mangueiras (DN)mm	Mangueiras Comprimento (m)	Nº de expedições	Vazão mínima (L/min)	Pressão mínima (mca)
1	25	25	30	Simples	100	80
2	40	40	30	Simples	150	30
3	40	40	30	Simples	200	40
4	40	40	30	Simples	300	65
4	60	65	30	Simples	300	30
5	65	65	30	Duplo	600	60

Fonte: Adaptado de NT 22/2021 (CBMMA).

3.7.9 Brigada de Incêndio

A NBR 14276 (ABNT,2020) (brigada de incêndio e emergência: requisitos e procedimentos), faz exigências acerca dos requisitos mínimos para a composição, formação,

implantação e reciclagem de brigadas de incêndio, alinhando-as para atuar na prevenção e combate ao princípio de incêndio, evacuação de área e primeiros-socorro, objetivando proteger a vida e o patrimônio público, reduzir as consequências sociais do sinistro e os danos ao meio ambiente em caso de sinistro.

A brigada de incêndio consiste, de acordo com a NT 03/2021 do CBMMA (2021), em um grupo organizado de pessoas, voluntárias ou não, treinadas e capacitadas em prevenção e combate a incêndios e primeiros socorros, para atuação em edificações ou áreas de risco .

Segundo afirma Silva (2014), a segurança absoluta contra incêndio é algo abstrato, contudo, é possível minimizar as possibilidades de sua ocorrência através de medidas de segurança preventivas. Ainda especifica que uma das premissas que contribuem para a segurança preventiva é o treinamento e constituição de brigadas de incêndio.

A NT 17/2021 (CBMMA) define os critérios para a brigada de incêndio em edificações, estipulando que o número de brigadistas depende da população por turno e do grau de risco das áreas. Em ocupações mistas, o cálculo pode ser feito por tipo de ocupação, sem considerar o isolamento de risco ou compartimentação.

3.7.10 Acesso de Viaturas às edificações e áreas de Risco

A Instrução Técnica (IT) nº 06 do Corpo de Bombeiros de São Paulo, que trata do acesso de viaturas em edificações e áreas de risco, já estabelece diretrizes urbanísticas, especialmente quanto à largura das ruas, à capacidade de suportar o peso dos veículos e à altura dos portais nas entradas de empreendimentos. O descumprimento dessas exigências pode impedir que certos equipamentos se aproximem do edifício em emergência, dificultando a atuação dos bombeiros.

A NT 03/2021 do CBMMA (2021) coloca a definição para o acesso de viaturas como vias trafegáveis, as quais possuem prioridade para que os veículos de emergência se aproximem e operem. Além disso, deve dispor de espaço para utilização e permanência dos respectivos equipamentos dos veículos.

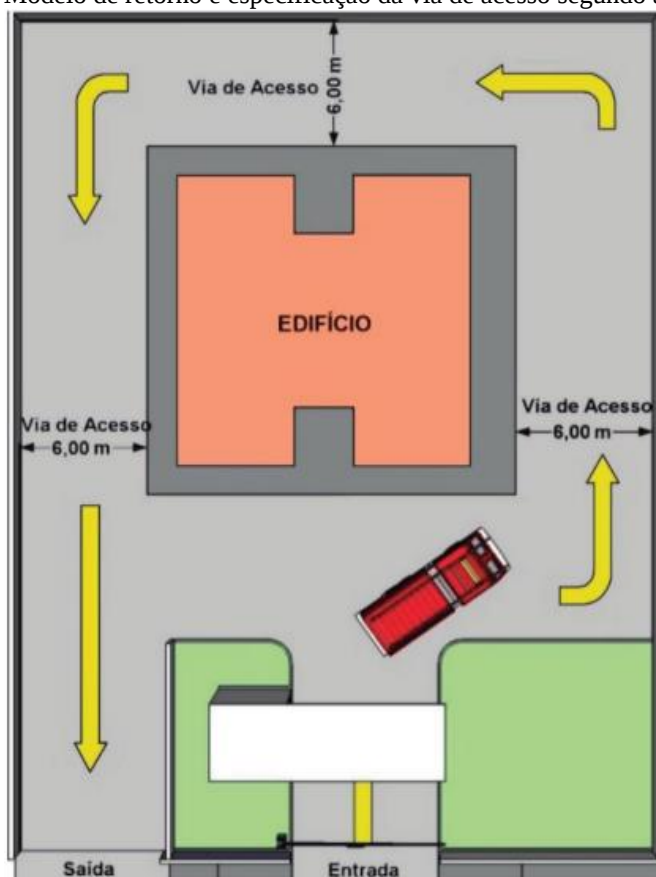
A Tabela 12 mostra as exigências da NT 06/2021 (CBMMA) para via de acesso, com o tipo de edificação ou altura mínima para se determinar o afastamento em relação ao meio fio da via pública .

Tabela 12 - Exigências para via de acesso conforme afastamento da via pública

Tipo de Edificação	Afastamento em relação ao meio fio da via pública	Exigências
Edificação com altura menor ou igual a 12m	Edifício afastado mais que 20m	Via de Acesso
	Edifício afastado menos que 20m	Nenhuma
Edificação com altura maior que 12m	Edifício afastado mais que 10m	Via de Acesso
	Edifício afastado menos que 10m	Nenhuma
Condomínio de residências unifamiliares ou multifamiliares	Todos	Via de Acesso

Fonte: CBMMA (2021).

Segundo recomendações da NT 06/2021 (CBMMA) , a largura mínima da via de acesso à edificação é de 6 metros, devendo suportar viaturas com peso de 25 toneladas distribuídos em dois eixos como descrito na figura 11.

Figura 11 - Modelo de retorno e especificação da via de acesso segundo a NT 06/2021

Fonte: NT 06/2021 CBMMA.

Além disso , a altura mínima livre deve ser de 4,5 metros e portão de acesso deve ter as dimensões de 4 metros de largura e 4,5 metros de altura. Vale ressaltar que a NT 06/2021 do CBMMA (2021) prevê os mesmos requisitos, como é possível visualizar na figura 12.

Figura 12 - Largura e altura mínimas do portão de acesso à edificação segundo NT 06/2021



Fonte: NT 06/2021 (CBMMA).

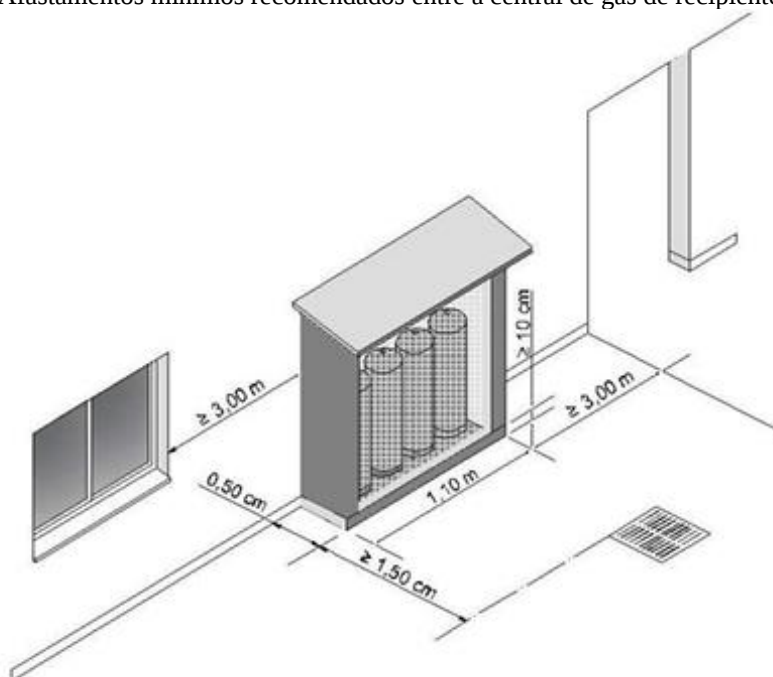
3.7.11 Central de Gás

De acordo com a ABNT NBR 13523 (2019) a central de GLP (Gás Liquefeito de Petróleo) deve ser instalada em local exclusivo, fora da projeção da edificação e com ventilação natural permanente em pelo menos 10% da área do piso, sendo terminantemente proibida sua alocação em ambientes confinados como porões ou garagens.

Estruturalmente, a NT 28/2021 (CBMMA) exige paredes resistentes ao fogo por 120 minutos e proteções incombustíveis que garantam a circulação de ar, inclusive junto ao solo, para evitar o acúmulo de gás em caso de vazamento.

Quanto aos afastamentos de segurança, a ABNT NBR 13523 (2019) estabelece distâncias críticas para isolar o combustível de pontos de ignição e vias de infiltração, como o recuo de 1,50 m de ralos e compartimentos subterrâneos, além de 3 m de portas e janelas, como é possível visualizar na figura 13.

Figura 13 - Afastamentos mínimos recomendados entre a central de gás de recipientes transportáveis



Fonte: NBR 13523 (ABNT, 2019).

A NT 28/2021 (CBMMA) menciona que a central de GLP deve ter proteção específica por extintores como expresso na tabela 13.

Tabela 13 - Proteção por extintores para central de GLP.

Quantidade de GLP (kg)	Quantidade / capacidade extintora
Até 270	1 / 20-B:C
271 a 1800	2 / 20-B:C
Acima de 1800	2 / 20-B:C + 1 / 80-B:C

Fonte: NT 28/2021 (CBMMA).

Complementarmente, a NT 28/2021 (CBMMA) estabelece que a sinalização de emergência deve ser instalada de forma a permitir a visualização de qualquer direção de acesso à central.

3.7.12 Controle de Materiais de Acabamentos e Revestimentos (CMAR)

Segundo MITIDIERI e IOSHIMOTO (1998), a reação ao fogo dos materiais contidos na edificação, quer seja como mobiliários (estofamentos, cortinas, objetos de decoração, etc.), ou então como agregados aos elementos construtivos (revestimentos de paredes, tetos, pisos e fachadas), destaca-se como um dos principais fatores responsáveis pelo crescimento do fogo,

pela propagação das chamas e pelo desenvolvimento de fumaça e gases tóxicos, contribuindo para que o incêndio atinja fases críticas e gere pânico e mortes.

Nunes (2018) afirma que o critério preponderante para a definição dos materiais de acabamento e revestimento envolve a função estética, sem preocupação com o seu desempenho de reação ao fogo e, geralmente, acabam sendo elementos agravantes em um incêndio.

Nesse sentido, a NT 10/2021 (CBMMA) vai enfatizar que o controle de materiais de acabamento e de revestimento (CMAR) empregado nas edificações destina-se a estabelecer padrões para o não surgimento de condições propícias do crescimento e da propagação de incêndios, bem como da geração de fumaça.

3.7.12.1 Critérios normativos para definição de classe do acabamento ou revestimento

Os métodos de ensaio para a classificação dos materiais de revestimento e acabamentos, conforme a norma da ABNT NBR 16626 (2017), são fundamentais para determinar a reação ao fogo dos produtos construção.

O ensaio de incombustibilidade descrito na norma ISO 1182 é um dos parâmetros fundamentais para a classificação da reação ao fogo de materiais de construção, permitindo identificar produtos que não contribuem para o desenvolvimento de um incêndio.

Conforme Santos (2022), essa classificação permite que o produto seja aplicado em pisos, paredes ou tetos de qualquer edificação, independentemente da ocupação ou uso, por não contribuir para a propagação de chamas.

Na tabela 14 são apresentados os métodos de ensaio descrito pela ABNT NBR 16626 (2017), procedimento este, utilizado para se realizar a classificação de reação ao fogo de acabamentos e revestimentos.

Tabela 14 - Normas para acabamentos e revestimentos (Adaptação NBR 16626)

Normas	Descrição
NBR 9442	Define o método do painel radiante para determinar o Índice de Propagação Superficial de Chama (Ip). O ensaio simula a dinâmica real do fogo em ambientes fechados, sendo essencial para a classificação de segurança de acabamentos verticais e forros.
NBR 8660	Determina a reação ao fogo de revestimentos de piso por meio de uma fonte radiante de calor. O foco principal é identificar o Fluxo Crítico (FC) — o fluxo de energia radiante mínimo necessário para manter a propagação da chama. Esse índice é crucial para medir a resistência do material em condições controladas.
EN ISO 11925-2	Avalia a inflamabilidade de produtos de construção submetidos à incidência direta de uma pequena chama, sem radiação térmica adicional. O produto é exposto a uma chama por um tempo específico, e a propagação da chama é monitorada.
ASTME 662	Mede a quantidade de fumaça gerada por materiais sólidos durante a combustão ou decomposição pirolítica em câmara fechada. Através da atenuação de um feixe de luz, determina-se a densidade óptica específica.

Fonte: Adaptado de NBR 16626 (ABNT, 2017).

No contexto do controle de materiais de acabamento e revestimento da ABNT NBR 16626 (2017), esses critérios são essenciais para se determinar a classe do material que será utilizado.

A NT 10/2021 (CBMMA) estabelece quatro métodos de ensaio para se definir a classificação de revestimento de piso, como é possível visualizar na tabela 15.

Tabela 15 - Classificação dos materiais de revestimento de piso

Método de ensaio		ISO 1182	NBR 8660	EN ISO 11925-2 (exposição = 15 s)	ASTM E 662
Classe					
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
	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
	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
	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 $< 3,0 \text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s	Dm ≤ 450
	B	Combustível	Fluxo Crítico $< 3,0 \text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s	Dm > 450
VI		Combustível	-	FS $> 150 \text{ mm}$ em 20 s	-

Fonte: NT 10/2021 (CBMMA).

Onde :

Fluxo crítico – Fluxo de energia radiante necessário à manutenção da frente de chama no corpo de prova.

FS – Tempo em que a frente da chama leva para atingir a marca de 150 mm indicada na face do material ensaiado.

Dm – Densidade ótica específica máxima corrigida.

ΔT – Variação da temperatura no interior do forno.

Δm – Variação da massa do corpo de prova.

t_f – Tempo de flamejamento do corpo de prova.

De semelhante forma como apresentado na NT 10/2021 (CBMMA) se observa a classificação dos materiais de revestimento (exceto piso), como descrito na tabela 16.

Tabela 16 - Classificação dos materiais exceto revestimentos de piso

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

Fonte: CBMMA (2021).

Onde :

Dm – Densidade ótica específica máxima corrigida.

l_p - Índice de Propagação Superficial de Chama

ΔT – Variação da temperatura no interior do forno.

Δm – Variação da massa do corpo de prova.

t_f – Tempo de flamejamento do corpo de prova.

A NT 10/2021 (CBMMA) estabelece a obrigatoriedade do Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento (CMAR) de acordo com os critérios de razão da ocupação da edificação, e em função da posição dos materiais de acabamento, materiais de revestimento e materiais termo acústicos.

Como apresentado na tabela 17, o parâmetro que define a classe do material a ser utilizado na edificação é o grupo a que ela pertence.

Tabela 17 - Classe dos materiais considerando a divisão da ocupação em função da finalidade do material

		Finalidade do Material			
		Piso (Acabamento ¹ / Revestimento)	Parede e Divisória (Acabamento ² / Revestimento)	Teto e forro (Acabamento/ Revestimento)	Fachada (Acabamento/ Revestimento)
Grupo/ Divisão	A-3 ⁵ e Condomínios Residenciais ⁵	Classe I, II-A, III-A, IV-A ou V-A ⁷	Classe I, II-A, III-A, ou IV-A ⁸	Classe I, II-A, ou III-A ⁶	Classe I a II-B
	B, D, E, G, H, I-1, J- 1 ⁴ , J-2, C-1, F-1, F- 2, F-3, F-4, F-6, F- 8, F-9, F-10	Classe I, II-A, III-A, ou IV-A	Classe I, II-A, ou III-A ⁹	Classe I, II-A	
	C-2, C-3, F-5, F-7, F-11, I-2, I-3, J-3, J- 4, L-1, M-2 ³ e M-3	Classe I, II-A, III-A, ou IV-A	Classe I, II-A	Classe I, II-A	

Fonte: NT 10/2021 (CBMMA).

4 METODOLOGIA

4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

O trabalho de pesquisa tem como objetivo analisar o Sistema de Prevenção Contra Incêndio (SPCI) existente do prédio da Universidade Federal do Maranhão: o Centro de Convenções, que se localiza na Av. dos Portugueses, 1966 - Vila Bacanga, São Luís – MA, cujas áreas construídas são apresentadas na tabela 18.

Tabela 18 - Áreas construídas.

Quadro de áreas
Pavimento Térreo = 6366,40 m ²
Pavimento Superior = 1790,00 m ²
Pavimento Técnico = 645,70 m ²
Construção Total = 8802,10 m ²

Fonte: Autor (2026).

Esta pesquisa consiste em um estudo de caso uma vez que conforme Clemente Jr. (2012) este método “possibilita ao pesquisador lidar com uma ampla variedade de evidências, provenientes de análise documental, visitas de campo, entrevistas e observação participativa”.

A análise ocorrerá ao revisar a bibliografia das normas, legislações e publicações que tratam do tema, a fim de fornecer o embasamento adequado para o estudo de caso conduzido.

Quanto a finalidade, está é uma pesquisa aplicada, pois concentra-se em torno dos problemas presentes nas atividades da instituição. Como descreve Thiollent (2009), ela está empenhada na identificação de problemas e busca de soluções.

Para conduzir essa análise e propor soluções em conformidade com as normas técnicas do Corpo de Bombeiro do Estado do Maranhão (CBMMA), esta pesquisa pode ser enquadrada como de natureza qualitativa e quantitativa, conforme a tipologia de pesquisa proposta por Gil (2002). Para isso foram utilizadas três premissas, a saber:

1. Análise das medidas de segurança implementadas na edificação e respectiva análise normativa de projetos de acordo com Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão.
2. Compatibilidade entre os projetos e o Sistema de Combate a Incêndio executado no prédio supracitado.
3. Análise crítica dos riscos de incêndio inerentes ao prédio e propostas de intervenção

Seguindo os conceitos quanto ao objetivos da pesquisa, de acordo Triviños (1987) podemos caracterizar a metodologia como descritiva, pois o estudo pretende descrever com exatidão os fatos e fenômenos de determinada realidade.

Dessa forma ,serão avaliadas as medidas de proteção de combate a incêndio implementadas na edificação, com uma análise detalhada das exigências da norma técnica.

A coleta de informações visa verificar se o prédio da referida Universidade está em conformidade com as recomendações dos procedimentos técnicos do CBMMA, bem como propor possíveis ajustes para a edificação.

O cerne da análise, que envolve a compatibilidade entre o Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio (PPCI) e o Sistema de Combate a Incêndio instalado, verificará se as abordagens se convergem.

Somente assim, o estudo de caso aplicado poderá, de fato, alcançar seu objetivo final: fornecer à Universidade Federal do Maranhão um diagnóstico preciso e propostas de ajustes que garantam a plena adequação de suas edificações às normas de segurança contra incêndio.

Com o propósito de realizar a análise normativa do Sistema de Prevenção Contra Incêndio (SPCI) das edificações sob estudo, procedeu-se à compilação de documentação junto à Superintendência de Infraestrutura (SINFRA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Nesse processo, buscou-se a obtenção de plantas e memoriais descritivos , tendo á disposição os seguintes projetos :

- Projeto Arquitetônico
- Projeto de Hidrantes
 - O projeto de hidrantes contemplou também a sinalização de emergência , iluminação de emergência e disposição de extintores.

É fundamental ressaltar que o objetivo primordial deste estudo consiste na análise crítica das medidas de segurança e dos sistemas de combate a incêndio já implantados no Centro de Convenções.

A proposição ou implementação de novas medidas de segurança e projetos complementares de engenharia transcendem o escopo desta etapa, sendo reservados para estudos e intervenções posteriores.

Essa delimitação permite um exame rigoroso das condições atuais, fornecendo a base técnica necessária para futuras tomadas de decisão e melhorias no sistema de prevenção de combate a incêndio da instituição.

4.2 PROCEDIMENTO

Para a realização do estudo , fez-se necessário caracterizar e classificar a edificação, determinando sua altura, tipo de ocupação e carga de incêndio, conforme a NT 01/2024 do CBMMA, para se comparar com as medidas de segurança já presentes na edificação.

Em seguida, houve o levantamento e análise documental, comparando as medidas de segurança obrigatórias (como Extintores, Saídas de Emergência e Sistema de Hidrantes) definidas pelas Normas Técnicas do CBMMA com os projetos de segurança contra incêndio disponibilizados.

Para os casos em que a Superintendência de Infraestrutura (SINFRA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) não obteve os projetos previstos pelas medidas de segurança , quando houve possibilidade,foi realizado o dimensionamento crítico com o intuito de facilitar a execução futura do projeto.

Por fim, verificou-se a intervenções normativas aplicáveis cujos resultados contribuíram para identificação e quantificação das não conformidades na seção de Resultados e Discussão.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ALTURA , OCUPAÇÃO E CARGA DE INCÊNDIO

Quanto as medidas de segurança, com base na classificação de altura e ocupação do edifício , a tabela 19 apresenta os dados da edificação conforme as normas técnicas do CBMMA.

Tabela 19 - Classificação quanto a altura e ocupação

Prédios	Quanto à Altura (NT 01/2024, Anexo A)	Quanto à Ocupação (NT 01/2024, Anexo A)
Centro de Convenções da UFMA	Edificação Baixa-Média Altura (Tipo III) ($6,00 < H \leq 12,00$ m, com $H = 7,82$ m)	Local de Reunião de Público (Grupo F - Divisão F-5)

Fonte: Autor (2026).

Para determinar as medidas de segurança e emergências em edificações, é necessário considerar parâmetros como a altura, de forma que seja classificado o risco e determinada as medidas de segurança quanto a sua altura, para isso considerou a altura do último piso habitável de 7,82 m.

Conforme a NT 14/2021 a carga de incêndio é definida de acordo com a ocupação e o Cadastro Nacional de Atividades Econômicas. Nesse sentido na tabela 20 é possível identificar e avaliar a carga de incêndio do prédio.

Tabela 20 - Classificação quanto a carga de incêndio.

Prédio	Quanto a Ocupação	CNAE	Carga de Incêndio (Mj/m ²)
Centro de Convenções	F5 - Local de Reunião de Público	9001-9/99	600

Fonte: Autor (2026).

Uma vez que o Centro de Convenções se enquadra na ocupação F-5 (Local de Reunião de Público) de acordo com a NT 14/2021, é possível inferir que o prédio possui uma carga de incêndio de 600 MJ/m², o classificando como edificação de médio risco de acordo com a NT 01/2024.

5.2 MEDIDAS DE SEGURANÇA

Por se tratar de uma edificação que possui altura do piso de descarga até o o último piso habitável de 7,82 metros, a classificação quanto a altura da edificação definida para a medida de segurança foi $6,00 \text{ m} < H \leq 12,00 \text{ m}$.

Vale destacar que a área do prédio a ser levada em consideração ultrapassa 750 m², sendo uma das justificativa na escolha das medidas de segurança propostas de acordo com a NT 01/2024 do Corpo de Bombeiro Militar do Maranhão.

Sabendo a ocupação e a classificação quanto a altura, definiram-se as medidas de segurança que são intrínsecas a edificação, como pode ser observado na tabela 21.

Tabela 21 - Medidas de Segurança intrínsecas a altura e ocupação do Centro de Convenções.

Medidas de Segurança do Centro de Convenções
Acesso de Viatura em Edificações
Segurança Estrutural Contra Incêndio
Compartimentação Horizontal
Controle de Materiais de Acabamento
Saída de Emergência
Gerenciamento de Risco de Incêndio
Brigada de Incêndio
Iluminação de Emergência
Sinalização de Emergência
Proteção por Extintores
Proteção por Hidrantes/Mangotinho
Alarme de Incêndio
Deteção de Incêndio
Central de Gás

Fonte: Autor (2026).

As medidas de segurança relativas ao alarme, detecção de incêndio, segurança estrutural e proteção por hidrantes e mangotinhos foram reservadas para estudos posteriores, visto que demandam projetos específicos ou não integram o rol de sistemas de combate a incêndio já instalados. Portanto, a tabela 22 delimita o escopo desta análise crítica, apresentando exclusivamente as medidas existentes que foram submetidas à inspeção técnica *in loco*.

Tabela 22 - Medidas de Segurança levantadas *in loco*.

Medidas de Segurança existentes do Centro de Convenções
Acesso de Viatura em Edificações
Saída de Emergência
Brigada de Incêndio
Iluminação de Emergência
Sinalização de Emergência
Proteção por Extintores
Central de Gás
Compartimentação Horizontal
Controle de Materiais de Acabamento
Gerenciamento de Risco de Incêndio

Fonte: Autor (2026).

5.2.1 Acesso da viatura na edificação

De acordo com a NT 06/2021 (CBMMA) e conforme tabela de exigências supracitada, edificações com altura menor ou igual a 12 metros que apresentem um afastamento menor que 20 metros em relação ao meio-fio da via pública não possuem a obrigatoriedade de via de acesso interna. Nesse sentido, na inspeção realizada é possível visualizar que as vias atendem a esse critério.

Baseado na NT 06/2021 (CBMMA) alguns critérios foram abordados avaliando se as conformidades quanto a acesso de viatura da edificação atendem a norma técnica referida como apresentado na tabela 23.

Tabela 23 - Check-list baseado na NT 06/2021

Item de Análise	Conformidade
Portão de Acesso: Possui largura mínima de 4,00 metros?	Não se aplica
Portão de Acesso: Possui altura livre mínima de 4,50 metros?	Não se aplica
Via de Acesso: Possui largura mínima de 6,00 metros?	Atende
Altura Livre: A via está livre de obstáculos (fiacção, marquises) até 4,50m?	Atende
Inclinação Longitudinal: O declive da via é de, no máximo, 5%?	Atende parcialmente
Inclinação Transversal: A inclinação lateral da via é de, no máximo, 5%?	Atende parcialmente
Áreas de Retorno: Vias sem saída > 45m possuem retorno (circular, "Y" ou "T")?	Não se aplica
Distância da Fachada: A via permite estacionamento a até 20m da edificação?	Atende
Sinalização: A via está sinalizada com a inscrição "EXCLUSIVO PARA INCÊNDIO"?	Não atende
Desobstrução: A via está livre de estacionamento de veículos de passeio?	Não atende

Fonte: Autor (2026).

Como é possível visualizar na tabela 23 uma preocupação encontrada, refere-se à sinalização da via e à presença de veículos de passeio na via quando se ocorre os eventos, podendo obstruir as passagens destinadas aos acessos da viatura como apresentado na figura 14.

Figura 14 - Visualização dos acessos á viatura do Centro de Convenções



Fonte: Google Earth (2026).

Como a configuração da edificação se enquadra em algumas situações como local para eventos temporários, aplica-se as exigências da NT 12/2021, que demanda infraestrutura específica para o fluxo seguro de viaturas e público em situações de emergência.

Baseado nisso, identifica-se uma inconformidade no projeto apresentado no Anexo A, pois o Centro de Convenções não apresenta uma compartimentação clara que delimite essas áreas, o que pode comprometer a evacuação segura e o acesso das equipes de socorro.

5.2.2 Saída de Emergência

Baseado na NT 11/2021 , é possível observar na tabela 24 a Capacidade de Unidade de Passagem de acordo com a ocupação do Centro de Convenções.

Tabela 24 - Capacidade de Unidade de Passagem (U.P)

Ocupação		População	Capacidade de Unidade de Passagem (U.P)		
Grupo	Divisão		Acesso/Descarga	Escada/Rampa	Portas
Centro de Convenções (Grupo F)	F-5	Uma pessoa por m² de área	100	75	100

Fonte: Adaptado da NT 11/2021 (CBMMA).

Alguns itens mencionados acerca da população , estabelecem parâmetros importantes para a continuidade do cálculo do número de unidades de passagem , dentre eles :

- Para o cálculo da população, será admitido o leiaute dos assentos permanentes apresentado em planta;
- Para os locais que possuam assento do tipo banco (assento comprido, para várias pessoas, com ou sem encosto) o parâmetro para cálculo de população é de 1 pessoa por 0,50 m linear, mediante apresentação de leiaute.

Com base na Norma Técnica NT 11/2021, se calculou a população de cada pavimento e seus respectivos ambientes como descrito na tabela 25. Para tal, utilizaram-se como parâmetro os dados contidos na tabela de contagem populacional (Anexos K, L, M) ao se revisar os assentos previstos no projeto arquitetônico (Anexo E, F, G, H, I, J).

Tabela 25 -População estimada de acordo com a NT 11/2021

Pavimento	População
Térreo	3958
Pavimento Superior	681
Pavimento Técnico	30
Total	4669

Fonte: Autor (2026).

Diante disso, a seguir é apresentado o cálculo do número de unidades de passagem normativo de acordo com a planta baixa do Centro de Convenções.

1) Descarga

Térreo

$$N = \frac{P}{C} = \frac{3958}{100} = 39,58 = 40 \text{ u. p}$$

2) Acesso

Térreo (Salas Administrativas 1)

$$N = \frac{P}{C} = \frac{40}{100} = 0,4 = 2 \text{ u. p. ou } 1,20 \text{ m (NT 11/2021 Item 5.4.2)}$$

Térreo (Salas Administrativas 2)

$$N = \frac{P}{C} = \frac{18}{100} = 0,18 = 2 \text{ u. p. ou } 1,20 \text{ m (NT 11/2021 Item 5.4.2)}$$

Pavimento Superior 01.1

$$N = \frac{P}{C} = \frac{428}{100} = 4,28 = 5 \text{ u. p}$$

Pavimento Superior 01.2

$$N = \frac{P}{C} = \frac{253}{100} = 2,53 = 3 \text{ u.p.}$$

Pavimento Técnico 02.1

$$N = \frac{P}{C} = \frac{30}{100} = 0,3 = 2 \text{ u.p. ou } 1,20 \text{ m (NT 11/2021 Item 5.4.2)}$$

3) Escada/Rampa

Térreo (Salas Administrativas 2)

$$N = \frac{P}{C} = \frac{18}{75} = 0,24 = 2 \text{ u.p. ou } 1,20 \text{ m (NT 11/2021 Item 5.4.2)}$$

Pavimento Superior 01.1

$$N = \frac{P}{C} = \frac{428}{75} = 5,7 = 6 \text{ u.p.}$$

Pavimento Superior 01.2

$$N = \frac{P}{C} = \frac{253}{75} = 3,33 = 4 \text{ u.p.}$$

Pavimento Técnico 02.1

$$N = \frac{P}{C} = \frac{30}{75} = 0,4 \text{ u.p.} = 2 \text{ u.p. ou } 1,20 \text{ m (NT 11/2021 Item 5.4.2)}$$

4) Portas

Térreo

$$N = \frac{P}{C} = \frac{3958}{100} = 39,58 = 40 \text{ u.p.}$$

Pavimento Superior 01.1

$$N = \frac{P}{C} = \frac{428}{100} = 4,28 = 5 \text{ u.p.}$$

Pavimento Superior 01.2

$$N = \frac{P}{C} = \frac{253}{100} = 2,53 = 3 \text{ u.p.}$$

Pavimento 02

$$N = \frac{P}{C} = \frac{30}{100} = 0,3 = 2 \text{ u.p}$$

5.2.2.1 Descarga e Acesso

O dimensionamento das saídas de emergência do centro de convenções foi realizado em conformidade com os critérios estabelecidos pela Norma Técnica NT 11/2021 CBMMA (Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão), utilizando o conceito de Unidades de Passagem (UPs), onde cada UP corresponde a 0,55m ,embora portas e corredores tenham larguras mínimas específicas.

Nesse sentido , na tabela 26 e tabela 27 foi identificado se os acessos e as descargas atendem ou não as conformidades de largura de saída de emergência, os comparando com o projeto arquitetônico (Anexos A , B ,C) e com a inspeção técnica realizada *in loco*.

Tabela 26 - Conformidade de Acessos

Pavimento	Ambiente	Largura Normativa Calculada (U.P)	Largura de Projeto (U.P)	Quantidade de Acessos	Largura Executada (U.P)	Conformidade
Térreo (Salas Adm 1)	Circulação 1 e 2	2	2	2	4	Atende
Térreo (Salas Adm 2)	Atendimento/ Circulação de Serviço	2	3	1	3	Atende
	Hall		4	1	4	Atende
Pavimento 1	Circulação	5	7	1	8	Atende
	Hall de Acesso VIP	3	2	1	3	Atende
	Circulação dos Formandos		3	1	3	Atende
Pavimento 2	Circulação	2	3	1	3	Atende

Fonte: Autor (2026).

Tabela 27 - Conformidade de descarga

Pavimento	Ambiente	Largura Normativa Calculada (U.P)	Largura de Projeto (U.P)	Quantidade de descargas	Largura Executada (U.P)	Conformidade
Térreo	Salão	40	84	1	84	Atende

Fonte: Autor (2026).

5.2.2.2 Rampas e Escadas

A NT 11/2021 (CBMMA) menciona que para o dimensionamento de rampas, escadas e descargas leva-se em consideração o pavimento de maior população, o qual determina as larguras mínimas para os lanços correspondentes aos demais pavimentos, considerando-se o sentido da saída.

A análise de conformidade do dimensionamento de rampas e escadas do Centro de Convenções, em atendimento à NT 11/2021, é apresentada na tabela 28, abordando a conformidade da comparação da largura normativa calculada, largura normativa de projeto e com a inspeção técnica realizada *in loco*.

Tabela 28 - Conformidade de rampas e escadas baseada na NT 11/2021

Pavimento	Ambiente	Tipo	Inclinação	Largura Normativa Calculada (U.P)	Largura de Projeto (U.P)	Qtd ³	Largura Executada (U.P)
Térreo	Atendimento / Circulação de Serviço	Rampa	10%	2	3	1	3
Pavimento 1	Circulação	Escada	-	6	3	2	6
	Palco	Escada	-	4	2	2	4
	Palco	Rampa	9,80%		2	1	2
	Hall de Acesso VIP	Rampa	10%		2	1	2
	Circulação dos Formandos	Rampa	10%		3	1	3
Pavimento 2	Circulação	Escada	-	6	3	2	6

Fonte: Autor (2026).

³ Qtd - Quantidade

A conformidade de rampas e escadas atende aos critérios de largura de saída de emergência da NT 11/2021, porém a referida NT exige rampas com inclinação entre 6,25% e 8,33%.

A NT 11/2021 não apresenta parâmetros que podem exceção a essa regra. No entanto, o item 10.4 da ABNT NBR 9050 (2020) menciona que se rampas derem acesso a plateia e palco, a norma permite uma inclinação máxima de até 12% para corredores de circulação da plateia, sendo obrigatória a instalação de pelo menos um corrimão a 0,70 metros de altura, portanto, se enquandro nos critérios do prédio do centro de convenções.

Embora as escadas de acesso ao palco possuam largura de 1,05 m (verificada *in loco*), a norma estipula que as larguras mínimas das saídas de emergência para acessos, escadas, rampas ou descargas, devem ser de 1,20 m, para as ocupações em geral, o que diverge da inspeção realizada *in loco* como apresentado na figura 15.

Figura 15 - Largura de escada que dá acesso ao palco inferior ao estabelecido por norma



Fonte: Autor (2026).

A NT 11/2021 (CBMMA) estabelece a obrigatoriedade de instalação de corrimãos em rampas e escadas integrantes das rotas de fuga, visando garantir o apoio e a estabilidade dos usuários durante o abandono da edificação.

Todavia, durante a vistoria técnica, constatou-se a inexistência desses dispositivos nas escadas de acesso ao pavimento 2.1, bem como nas rampas que atendem às circulações de formandos como apresentado na figura 16 e figura 17.

Figura 16 - Ausência de corrimão na escada de acesso ao pavimento 2



Fonte: Autor (2026).

Figura 17 - Ausência de corrimão na rampa de acesso a circulação de serviço



Fonte: Autor (2026).

Esta omissão configura uma grave desconformidade normativa, pois compromete a acessibilidade e eleva o risco de quedas e pisoteamentos em situações de pânico.

A ausência de corrimãos invalida a eficácia das saídas de emergência projetadas .Nesse sentido , na tabela 29 são identificadas as conformidades das rampas e escadas baseada no item 5.7.1(utilização de corrimão em escadas) e 5.6.2.7(utilização do corrimão em rampas) da NT 11/2021 (CBMMA).

Tabela 29 - Instalação de corrimãos de acordo com o item 5.7.1 e 5.6.2.7 da NT 11/2021 (CBMMA).

Pavimento	Ambiente	Tipo	Conformidade
Térreo	Atendimento / Circulação de Serviço	Rampa	Não atende
Pavimento 1	Circulação	Escada	Atende
	Palco	Escada	Não atende
	Palco	Rampa	Atende
	Hall de Acesso VIP	Rampa	Não atende
	Circulação dos Formandos	Rampa	Não atende
Pavimento 2	Circulação	Escada	Não atende

Fonte: Autor (2026).

5.2.2.3 Portas de saída de emergência

A análise da largura das portas de saídas de emergência do salão principal do Centro de Convenções revelou padrões distintos no projeto arquitetônico estudado, dentre eles, as saídas que conduzem à área externa, localizadas nas fachadas laterais do prédio, seguem um padrão de largura específica apresentada na figura 18, se diferenciando da largura apresentada na figura 19.

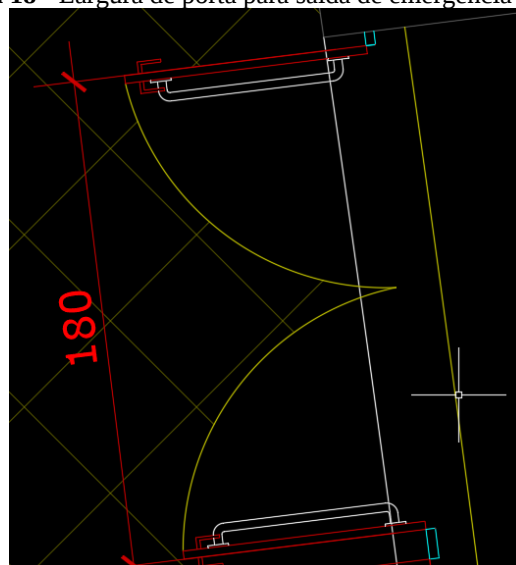
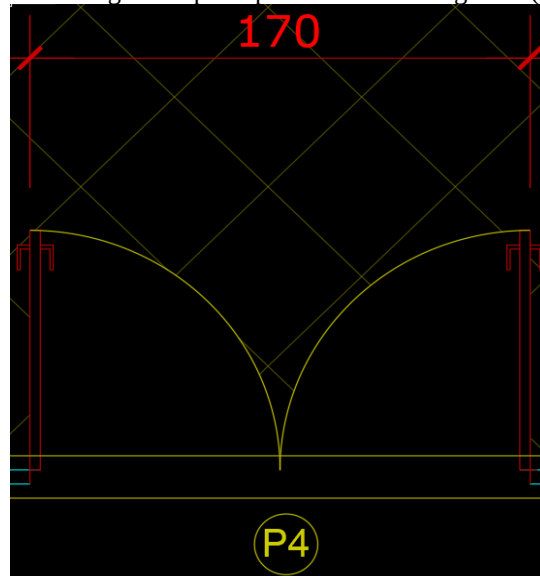
Figura 18 - Largura de porta para saída de emergência (Caso 1)**Fonte:** Autor (2026).

Figura 19 - Largura de porta para saída de emergência (Caso 2)



Fonte: Autor (2026).

A partir da avaliação do projeto arquitetônico (Anexos A, B, C), os levantamentos iniciais das saídas de emergência presentes no pavimento térreo foram realizados, visando a comparação entre a capacidade existente e o dimensionamento mínimo exigido pela norma técnica como descrito na tabela 30.

Tabela 30 - Análise da conformidade das portas de saída de emergência

Ambiente Externo	Ambiente Interno	Largura Normativa Calculada (U.P)	Número de Saídas	Largura	Largura de Projeto (U.P)	Largura Executada (U.P)	Conformidade
Hall de Acesso Externo	Salão	40	8	1,7	24	24	Atende com ressalva
Área Externa	Salão		36	1,8	117	126	Atende
Área Externa	Atendimento/ Circulação de Serviço		2	1,6	4	6	Atende
Total	-		-	-	145	156	

Fonte: Autor (2026).

A análise comparativa entre o dimensionamento teórico das saídas de emergência, conforme a ocupação prevista na planta baixa do Centro de Convenções, e a Norma Técnica NT 11/2021 do CBMMA (Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão) demonstrou o seguinte:

- Exigência Mínima (Acesso/Descarga): O cálculo da capacidade de escoamento exigiu um mínimo de 40 Unidades de Passagem (UPs) para as portas.

- Capacidade Existente (Acesso/Descarga): O dimensionamento das portas de saídas de emergência no pavimento térreo apresentadas no projeto arquitetônico totalizou 145 Unidades de Passagem (UPs).
- Executado *in loco* (Acesso/Descarga): O cálculo da capacidade de escoamento verificado *in loco* totalizou 156 UPs

Portanto, a capacidade de escoamento e o dimensionamento das saídas de emergência considerando a descarga da população da edificação atende e supera significativamente os requisitos mínimos de ocupação estabelecidos pela NT 11/2021 CBMMA.

A NT 11/2021(item 5.5.4.10 do CBMMA) menciona que quando não houver dispositivo de travamento, tranca ou fechadura na porta de saída de emergência, não haverá necessidade de dispositivo antipânico.No entanto, na inspeção realizada foram detectadas grade para porta como é possível visualizar na figura 20, portas de vidro com dispositivos de travamento e fissura aparente impossibilitando a abertura da mesma na figura 21 .

Figura 20 - Porta em grade apresentando dispositivos de travamento.



Fonte: Autor (2026).

Figura 21 - Porta com dispositivo de travamento e fissura impossibilitando abertura da folha



Fonte: Autor (2026).

Seguindo a mesma linha de raciocínio para os pavimentos acima temos os seguintes dados apresentados na tabela 31.

Tabela 31 - Análise da conformidade das portas de saída de emergência

Pavimento	Ambiente Interno	Largura Normativa Calculada (U.P)	Número de Saídas	Largura	Largura de Projeto (U.P)	Largura Executada (U.P)	Conformidade
Pavimento 1.1	Circulação	5	5	1,20	11	11	Atende com ressalvas
Pavimento 1.2	Hall de Acesso	3	1	5,40	2	-	Não atende
	Hall de Acesso VIP		1	0,8	2	-	Não atende
	Circulação dos Formandos		1	1,80	3	-	Não atende
Pavimento 2.1	Circulação	2	1	1,20	2	2	Atende

Fonte: Autor (2026).

Embora as larguras das portas de saída de emergência atendam às dimensões de projeto executadas, verificou-se uma desconformidade crítica em relação à NT 11/2021 (CBMMA).

Ao realizar a inspeção técnica, foi observado no pavimento 1.1 que as portas das salas de auditório, que integram a rota de fuga carecem de barras antipânico e apresentam dispositivos

de travamento, critério este que deve ser obrigatório obedecer segundo a NT 11/2021 (CBMMA), item 5.5.4.6.

Tais elementos são impeditivos para a fluidez durante a fuga, retardando a saída dos ocupantes e agravando o risco à vida durante a iminência de um incêndio como é possível visualizar na figura 22.

Figura 22 - Portas não atendem aos requisitos das NT 11/2021



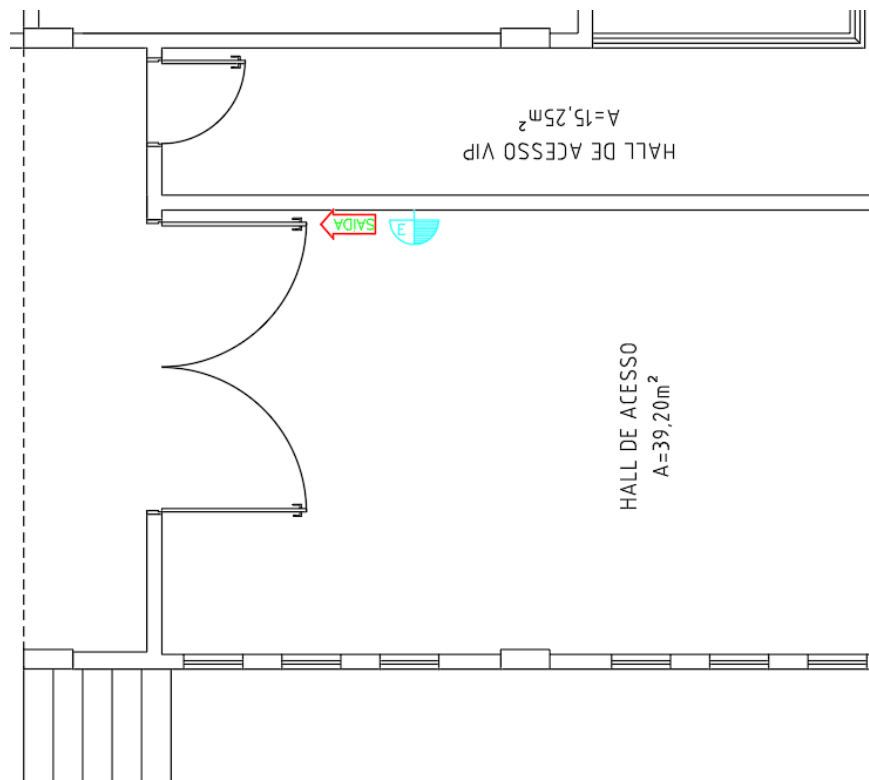
Fonte: Autor (2026).

Uma incompatibilidade crítica é evidenciada ao confrontar o projeto arquitetônico (Figura 23) com o registro da inspeção física (Figura 24).

Observa-se que as portas de saída de emergência previstas para o hall de acesso e hall principal foram suprimidas na execução da obra, dando lugar à continuidade da alvenaria.

Esta divergência configura uma grave obstrução das rotas de fuga estabelecidas no projeto original, invalidando o cálculo de escoamento da edificação conforme os parâmetros da NT 11/2021.

Figura 23 - Portas previstas no projeto arquitetônico para saída de emergência



Fonte: Autor (2026).

Figura 24 - Incompatibilidade do projeto com o executado quanto às portas de saída de emergência



Fonte: Autor (2026).

5.2.3 Brigada de Incêndio

A NT 17/2021 (CBMMA) menciona que considerando que a população fixa (funcionários à serviço do evento) faz parte das atrações e normalmente não estarão permanentemente junto ao público, é obrigatória a contratação de grupo de brigadistas ou bombeiro civil.

A IT 17/2025 do Corpo de Bombeiro de São Paulo define que para locais de reunião de público, em ocupações classificadas como F-2, F-3, F-5, F-6, F-8 e F-11, o cálculo do número de brigadistas deve levar em conta a população máxima prevista para o local.

Uma vez que para o Centro de Convenções a lotação atinja entre 2500 e 5000 pessoas, a IT 17/2025 prevê no mínimo 15 brigadistas.

A NT 17/2021 estabelece que, em ocupações do Grupo F-5 com alta concentração de público, a existência de uma brigada de incêndio é uma das condições para o funcionamento.

Com uma população estimada de 4669 pessoas, segundo NT 17/2021 (CBMMA), a edificação não apenas exige brigadistas treinados, mas a presença obrigatória de Bombeiros Civis (item 5.11.1), devidamente credenciados junto ao CBMMA, para garantir a resposta imediata em sinistros.

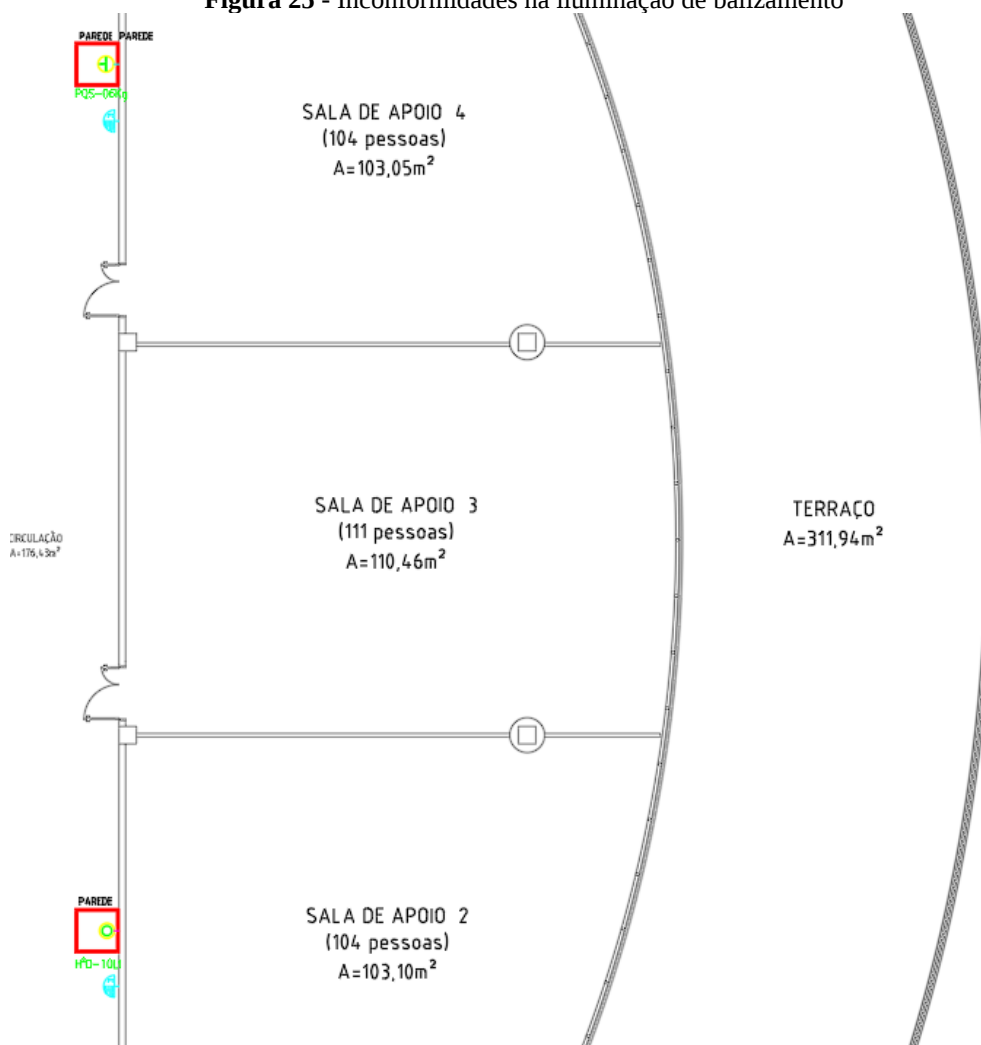
5.2.4 Iluminação de emergência

A análise do sistema de iluminação de emergência no Centro de Convenções revela o descumprimento de diretrizes fundamentais da NT 18/2021. Dentre elas, o pavimento 01.1 que conforme a referida norma, menciona que a isenção de iluminação de emergência aplica-se apenas a salas com área igual ou inferior a 50 m² e população reduzida, desde que possuam saída direta para o corredor.

A desconformidade está atrelada as salas de apoio apresentarem áreas superiores a 100 m², o que torna a instalação do sistema de iluminação de emergência obrigatória para garantir a segurança dos usuários em caso de falta de energia ou sinistro.

A NT 18/2021 exige que as luminárias localizadas acima das portas de saída sejam do tipo balizamento e permaneçam acesas ininterruptamente durante o uso do ambiente. Porém, no projeto verifica-se a ausência de iluminação de balizamento e aclaramento nas salas como apresentado na figura 25.

Figura 25 - Inconformidades na iluminação de balizamento



Fonte: Autor (2026).

A ABNT NBR 10898 (2023) trata acerca da obrigatoriedade da iluminação de balizamento enfatizando que os sinais de segurança que são disponibilizados em todas as saídas destinadas a serem utilizadas em uma emergência e ao longo das rotas de fuga devem ser iluminados, para indicar, sem ambiguidade, a rota de fuga para um ponto de segurança

A NT 20/2021 (CBMMA) estabelece que os recintos destinados à reunião de público, cujas atividades se desenvolvem sem aclaramento natural ou artificial suficientes para permitir o acúmulo de energia no elemento fotoluminescente das sinalizações de saídas, devem possuir luminária de balizamento com a indicação de saída (mensagem escrita e/ou símbolo correspondente), sem prejuízo do sistema de iluminação de emergência, em substituição à sinalização apropriada de saída com o efeito fotoluminescente.

Baseado nisso, na tabela 32 foi realizado o levantamento dos ambientes que necessitam de iluminação de balizamento e aclaramento que não contemplam no projeto arquitetônico (Anexos A, B, C).

Tabela 32 - Identificação de necessidade de iluminação de balizamento e aclaramento

Ambiente	Área	Luminária de Aclaramento	Luminária de Balizamento
Sala de Apoio 4	103,1 m ²	-	Obrigatório (NBR 10898:2023)
Sala de Apoio 3	110,5 m ²	-	Obrigatório (NBR 10898:2023)
Sala de Apoio 2	103,1 m ²	-	Obrigatório (NBR 10898:2023)
Sala de Apoio 1	97,4 m ²	-	Obrigatório (NBR 10898:2023)
Sala de Multimídia	90,84 m ²	-	Obrigatório (NBR 10898:2023)

Fonte: Autor (2026).

Comparando o projeto (Anexos A, B, C), com a inspeção realizada no Centro de Convenções, foram detectadas inconformidades que elucidam a ausência da iluminação de emergência, como é possível visualizar na tabela 33, 34 e 35 de acordo com cada pavimento.

Tabela 33 - Comparação da instalação de blocos autônomos previstos em projeto e executado (Térreo)

Prédio Centro de Convenções (Grupo F5 – Pavimento Térreo)					
Ambiente	Área	Previsto em Projeto		Executado	
		Luminária de Aclaramento	Luminária de Balizamento	Luminária de Aclaramento	Luminária de Balizamento
Circulação	18,78 m ²	1	-	-	-
Escada 1	20,89 m ²	1	-	-	-
Circulação 2	10,74 m ²	1	-	-	-
Sala de Estar	28,88 m ²	1	-	-	-
Escada 2	20,89 m ²	1	-	-	-
Salão	3009 m ²	14 (IP 65 ⁴)	-	14 (Leds)	-
Hall 1	13,81 m ²	1	-	-	-
Hall 2	59,6 m ²	2	-	-	-
Rampa de Serviço	29,27 m ²	1	-	-	-
Circulação de Serviço	193,8 m ²	1	-	-	-

Fonte: Autor (2026).

⁴ IP 65 – Luminária com nível de proteção contra sólidos (poeira) e líquidos (água).

Tabela 34 - Comparação da instalação de blocos autônomos previstos em projeto e executado (Pav. 01)

Prédio Centro de Convenções (Grupo F – Pavimento 01)					
Ambiente	Área	Previsto em Projeto		Executado	
		Luminária de Aclaramento	Luminária de Balizamento	Luminária de Aclaramento	Luminária de Balizamento
Escada 4	20,89 m ²	1	-	-	-
Circulação	176,4 m ²	3	-	-	-
Sala de Apoio 4	103,1 m ²	-	-	-	-
Sala de Apoio 3	110,5 m ²	-	-	-	-
Sala de Apoio 2	103,1 m ²	-	-	-	-
Sala de Apoio 1	97,4 m ²	-	-	-	-
Escada 5	20,89 m ²	1	-	-	-
Hall	9,05 m ²	1	-	-	-
Rampa	18,6 m ²	1	-	-	-
Hall de acesso	39,20 m ²	1	-	-	-
Palco	457,7 m ²	3 (IP65)	-	-	-
Bastidor	94,56 m ²	2	-	-	-
Circulação dos Formandos	30,2 m ²	2	-	-	-

Fonte: Autor (2026).

Tabela 35 - Comparação da instalação de blocos autônomos previstos em projeto e executado (Pav.2)

Prédio Centro de Convenções (Grupo F – Pavimento 02)					
Ambiente	Área	Previsto em Projeto		Executado	
		Luminária de Aclaramento	Luminária de Balizamento	Luminária de Aclaramento	Luminária de Balizamento
Barrilete	109,3 m ²	1 (IP65)	-	-	-
Circulação	13,9 m ²	1	-	-	-
Circulação	30,47 m ²	2	-	-	-

Fonte: Autor (2026).

A NBR 10898:2023 cita que em instalações em locais abertos, como pátios de estacionamento e similares, o invólucro deve ser apropriado, com proteção contra intempérie, sendo recomendado invólucro com proteção mínima IP65. Portanto, na verificação do projeto a utilização de luminárias desse tipo não é obrigatório.

Nas configurações de projeto são utilizados dois tipos de iluminação de emergência, dentre elas:

- Luminária de emergência simples 30L(Leds) – 100 lúmens
- Luminária de emergência de dois faróis – 1000 lúmens

Considerando a área do salão de 3.009,00 m², a utilização de blocos autônomos de 100 lúmens — que possuem uma área de cobertura teórica de apenas 25 m² — é insuficiente para garantir a iluminância mínima necessária na região de descarga durante a iminência de um incêndio.

Para atender aos requisitos de aclaramento, o cálculo técnico exige a instalação de luminárias de 1000 lúmens, que cobrem até 250 m², desde que respeitados os limites de altura (acima de 3 metros) e os critérios de ofuscamento previstos na NBR 10898 como descrito na tabela 36.

Tabela 36 - Fluxo luminoso máximo para evitar ofuscamento

Altura de montagem acima do nível do piso <i>H</i> em m	Fluxo luminoso máximo do ponto de luz <i>I</i> _{máx.} em lúmens	Fluxo luminoso máximo do ponto de luz na área de tarefas de alto risco <i>I</i> _{máx.} em lúmens
$H < 2,5$	500	1 000
$2,5 \leq H < 3,0$	900	1 800
$3,0 \leq H < 3,5$	1 600	3 200
$3,5 \leq H < 4,0$	2 500	5 000
$4,0 \leq H < 4,5$	3 500	7 000
$4,5 \leq H$	5 000	10 000
NOTA 1 Valores a serem comparados com os dados da(s) luminária(s).		
NOTA 2 Para outras grandezas, é necessário aplicar fator de conversão apropriado.		

Fonte: ABNT (2023, p. 25).

A inspeção *in loco* constatou a instalação indevida de luminárias de 100 lúmens em locais onde o projeto (Anexos A, B, C) exigia luminárias de 1200 lúmens, resultando em uma iluminância que compromete a segurança e a visibilidade nas rotas de fuga.

Uma vez que a ABNT NBR 10898:2023 determina que a recarga total da bateria deve ocorrer em no máximo 24 h, garantindo 100 % da autonomia especificada pelo fabricante do equipamento e que o cicuito que alimenta o bloco autônomo deve-se manter energizado constantemente, de modo a recarregar e manter as baterias em plena carga, outra inconsistência encontrada foi os blocos autônomos desplugados do circuito de alimentação , evidenciando que na iminência de um incêndio por estarem descarregados não teriam funcionalidade alguma , como apresentado na figura 26 .

Figura 26 - Bloco autônomo desplugado do circuito de alimentação



Fonte: Autor (2026).

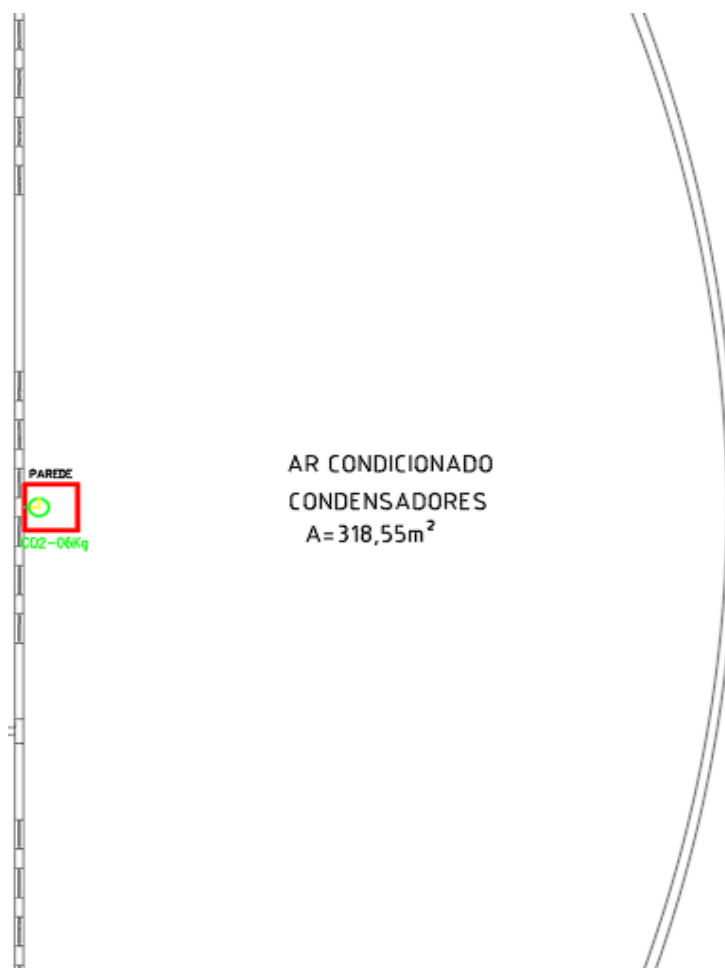
5.2.5 Sinalização de Emergência

A etapa de verificação técnica consistiu no confronto entre as sinalizações dispostas nos anexos (A, B, C) e as prescrições da NT 22/2021 do CBMMA.

A análise do projeto revelou que no pavimento técnico, identificou-se a ausência de sinalização de alerta para o risco de choque elétrico.

Segundo a NT 22/2021 (CBMMA), áreas com quadros de distribuição e máquinas devem possuir sinalização visual de alerta, sendo a omissão deste item, um risco elevado para as equipes de manutenção, descumprindo o requisito de segurança passiva contra acidentes elétricos como é possível visualizar na figura 27.

Figura 27 - Ausência de sinalização de alerta de choque elétrico



Fonte: Autor (2026).

Nos Anexos (A, B, C, D) e na figura 28 observa-se também uma deficiência na sinalização complementar de direção no pavimento 01 e no pavimento térreo, uma vez que para ambientes de grande circulação, garantir que sejam adotadas ações adequadas à situação de risco, que orientem as ações de combate e facilitem a localização dos equipamentos e das rotas de saída para abandono seguro da edificação em caso de incêndio se torna uma prioridade como define a NT 20/2021 (CBMMA).

Figura 28 – Ausência de sinalização básica e sinalização complementar



Fonte: Autor (2026).

Outra inconsistência encontrada no projeto, está relacionada a falta de sinalização de identificação extintores, pois a eficácia do combate inicial ao fogo depende da rápida localização desse dispositivo, como apresentado na figura 29.

Figura 29 - Ausência de sinalização de equipamentos (extintores)



Fonte: Autor (2026).

Comparando a sinalização de emergência proposta em projeto com a inspeção realizada as tabelas 37 e 38 apresentam os seguintes levantamentos.

Tabela 37 - Levantamento da disposição de sinalização de emergência projetada e executada (Parte 1)

Símbolo Gráfico(Projeto)	Símbolo NT 22/2021	Descrição	Quantidade de Projeto	Quantidade Executada
-		Cuidado, risco de choque elétrico	-	Simbologia diverge da norma
		Saída de emergência	18	6
		Direção da rota de saída	17	4
-		Escada de emergência	-	-
		Sinalização de solo para equipamentos de combate a incêndio	21	10

Fonte: Autor (2026).

Tabela 38 - Levantamento da disposição de sinalização de emergência projetada e executada (Parte 2)

Símbolo (Projeto)	Símbolo NT 22/2021	Descrição	Quantidade de Projeto	Quantidade Executada
-		Hidrante de incêndio	-	Não há hidrantes
-		Extintor de incêndio	-	8
-		Comando manual de alarme de incêndio	-	Não há alarme de incêndio
-		Alarme sonoro	-	Não há alarme sonoro

Fonte: Autor (2026).

Durante a vistoria técnica, constatou-se uma inconsistência entre o projeto e a execução: as sinalizações de piso, destinadas a delimitar a área exclusiva dos extintores, apresentam

desgaste excessivo ou inexistência física, caso este, ocorrido no pavimento 01 (figura 28) e 02 da edificação.

Em locais de reunião de público, como o Centro de Convenções, a desconsideração dessa sinalização resulta na obstrução dos equipamentos por parte dos usuários.

Na iminência de um incêndio, tal obstrução retarda o tempo de resposta das brigadas e dificulta o combate imediato das chamas. A manutenção dessas sinalizações é um requisito de segurança passiva indispensável, uma vez que a obstrução de um único extintor pode invalidar a estratégia de proteção de todo um setor compartimentado.

A NT 20/2021 (CBMMA) define que as sinalizações básicas de emergência destinadas à orientação e salvamento, alarme de incêndio e equipamentos de combate a incêndio devem possuir efeito fotoluminescente.

As sinalizações complementares de indicação continuada das rotas de saída e de indicação de obstáculos também devem possuir efeito fotoluminescente. No entanto, ao realizar a inspeção técnica se observou que as placas não possuem propriedade fotoluminescente.

Por fim, é interessante destacar houve uma atualização nas simbologias de incêndio com a publicação da norma ABNT NBR 14100:2022, que substitui a versão anterior de 1998.

Esta norma estabelece símbolos a serem utilizados em projetos de proteção contra incêndio, abrangendo equipamentos de proteção, combate ao fogo e meios de fuga. Nesse sentido, as simbologias presentes no projeto arquitetônico (Anexo A, B, C, D) estão defasadas, fazendo-se necessário a revisão completa do referido projeto.

5.2.6 Extintor de Incêndio

Na tabela 39, é apresentada a coleta de dados baseada no projeto arquitetônico (Anexos A, B, C) como descrito a seguir.

Tabela 39 - Disposição de Extintores

Localização	PQS (06 kg)	PQS (04 kg)	CO ₂ (06 kg)	H ₂ O (10 L)
Pavimento inferior				
Salão principal	02		08	-
Hall de acesso aos depósitos de mesas	01	-	-	-
Circulação da área administrativa	01	-	-	-
Central de gás GLP	-	-	01	-
1º pavimento				
Palco	-	-	-	02
Circulação hall dos elevadores	01	-	-	01

2º pavimento				
Circulação hall dos elevadores	01	-	-	-
Circulação escada CMI / Área externa	-	01	-	-
Casa de máquina incêndio (CMI)	-	-	01	-
Ar condicionado (condensadores)	-	-	01	
TOTAL	06	01	11	03

Fonte: Autor (2026).

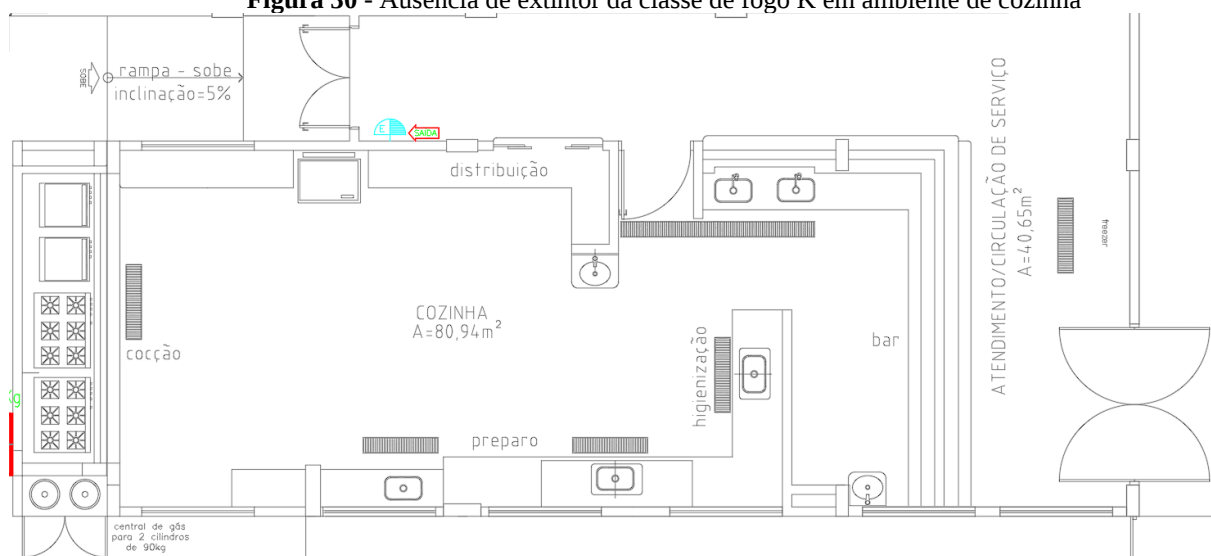
A análise do projeto revela uma omissão quanto à especificação técnica dos agentes extintores: a ausência da classe de fogo a ser combatida nas unidades de Pó Químico Seco (PQS).

É fundamental ressaltar que a eficácia de um extintor PQS está estritamente vinculada à sua composição química, sendo que equipamentos do tipo BC se destinam exclusivamente a líquidos inflamáveis e equipamentos elétricos energizados, enquanto as unidades ABC (polivalentes) são capazes de atuar também sobre materiais sólidos.

Em um Centro de Convenções, onde há elevada carga de incêndio composta por materiais sólidos (Classe A), a instalação inadvertida de extintores PQS BC resultaria em um sistema inoperante para o risco predominante, infringindo os requisitos de segurança e proteção à vida.

Em conformidade com o item 5.2.1.12 da NT 21/2021 (CBMMA), edificações que apresentam riscos específicos devem possuir proteção dedicada por extintores de incêndio.

No cenário avaliado do projeto, a cozinha do Centro de Convenções, dimensionada para atender um público de aproximadamente 4.700 pessoas, configura-se como uma área de alto risco devido à concentração de carga térmica e presença de sistemas de cocção, portanto sendo necessária a disposição de um extintor da classe K, o que não atende o item 5.2.1.12 da NT 21/2021 como apresentado na figura 30.

Figura 30 - Ausência de extintor da classe de fogo K em ambiente de cozinha

Fonte: Autor (2026).

Como é possível visualizar, a unidade extintora de dióxido de carbono (CO_2) encontra-se instalada fora do ambiente de risco e apresenta inadequação quanto à classe de fogo predominante.

Além da incompatibilidade do agente extintor, constatou-se que o equipamento possui um distanciamento superior ao limite de caminhamento estabelecido para edificações de risco médio, tornando necessário a disposição do extintor de classe K.

A inspeção técnica realizada nas dependências da edificação revelou um cenário de severas discrepâncias entre o projeto aprovado e a execução física, infringindo diretrizes fundamentais de segurança contra incêndio e pânico.

A divergência inicial reside na disposição das unidades extintoras, que não obedecem ao layout projetado, comprometendo a estratégia de combate imediato ao fogo.

Somado a isso, as delimitações de piso destinadas a garantir a desobstrução dos equipamentos encontram-se desgastadas. Em eventos de reunião de público, essa falha resulta na ocupação indevida da área por mobiliários, ocultando as unidades extintoras e retardando a intervenção em caso de sinistro.

Quanto à instalação física, observou-se o descumprimento do item 5.2.1.2 da NT 21/2021, que permite a alocação de extintores sobre o piso acabado apenas se apoiados em suportes apropriados, com altura entre 0,10 m e 0,20 m.

A ausência de suportes adequados expõe os cilindros à corrosão e danos mecânicos, afetando sua integridade como é possível visualizar na figura 31, que também apresenta os selos de inspeção dos extintores desgastados.

Figura 31 - Disposição de extintores em locais inapropriados de circulação de usuários



Fonte: Autor (2026).

Adicionalmente, verificou-se a inexistência de extintores em pontos estratégicos de segurança: a norma exige que haja uma unidade a no máximo 5 m da entrada principal e dos acessos às escadas nos pavimentos superiores, requisito este ignorado na execução atual.

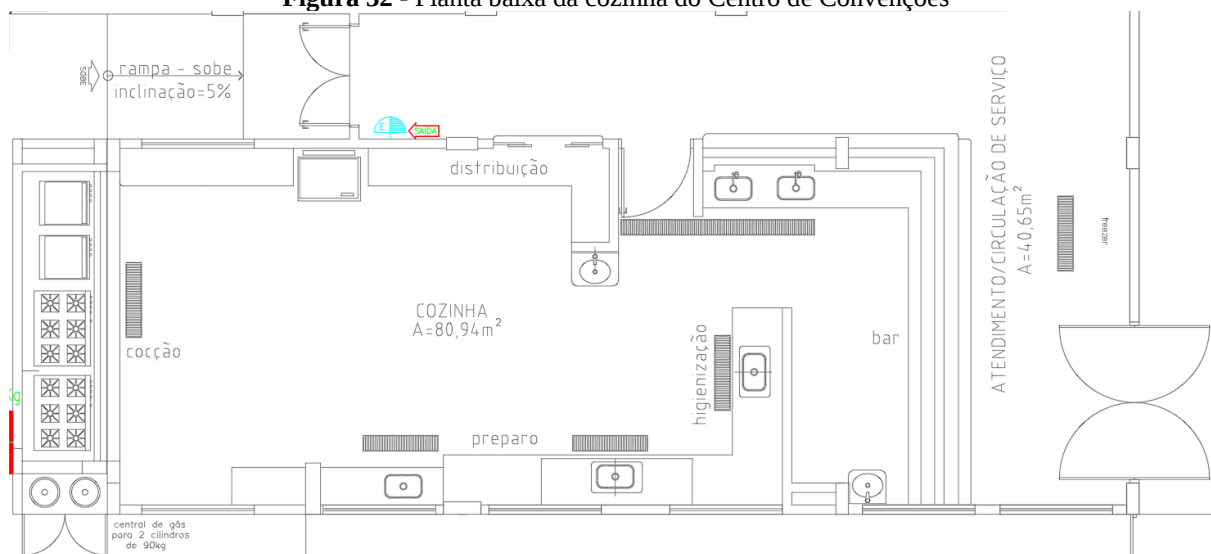
A sinalização vertical também apresenta irregularidades funcionais. As placas de identificação não respeitam a altura de montagem de 1,80 m estabelecida pela NT 20/2021, o que prejudica a localização visual do equipamento em ambientes com grande fluxo de pessoas.

Por fim, a situação mais crítica refere-se à ausência total de extintores nos pavimentos 01 e 02, deixando setores inteiros desprovidos de proteção ativa básica, como apresentado na figura 28 presente no tópico 5.2.5 (Sinalização de Emergência).

5.2.7 Central de Gás

O projeto analisado prevê a instalação de uma central de gás composta por dois cilindros P90. Entretanto, observa-se a ausência de detalhamento executivo do abrigo e do dimensionamento da quantidade de cilindros, o que inicialmente impossibilita a verificação da conformidade do abrigo de acordo com a NT 28/2021 (CBMMA) e ABNT NBR 13523 (2019).

Na planta apresentada, foi possível identificar que a cozinha utiliza 4 aparelhos de cocção, conforme apresentado na figura 32.

Figura 32 - Planta baixa da cozinha do Centro de Convenções

Fonte: Autor (2026).

Realizando o dimensionamento da central de gás, foram levantadas as potências nominais médias em kcal/h dos aparelhos utilizados na cozinha como descrito na tabela 40.

Tabela 40 - Análise de potência computada para dimensionamento de uma central de gás

Aparelho	Potência Nominal Média (kcal/h)	Quantidade	Total
Fogão 6 bocas (Sem forno)	9976 kcal/h	2	19952 kcal/h
Chapa com 4 acendedores	23712 kcal/h	2	47424 kcal/h
Potência Computada			67376 kcal/h

Fonte: Autor (2026)

Considerando que a edificação se destina a eventos e reunião de público, adotou-se um fator de simultaneidade de 100% para o cálculo da potência adotada. Ou seja, a potência computada é igual a potência adotada.

Afim de se calcular a vazão volumétrica (Q) e sabendo que o Poder Calorífico Inferior (PCI) do gás GLP é igual a 24000 kcal/m³, tem-se:

$$Q = \frac{P_{adot}}{PCI} = \frac{67376 \text{ kcal/h}}{24000 \text{ kcal/m}^3} = 2,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

O dimensionamento da bateria de cilindros deve garantir que a taxa de vaporização natural do sistema supra a demanda máxima.

Utilizando a densidade relativa do gás GLP de 1,8 e a capacidade de vaporização (CV) para o cilindro P90, aplicou-se a fórmula para o cálculo do número de cilindros (N):

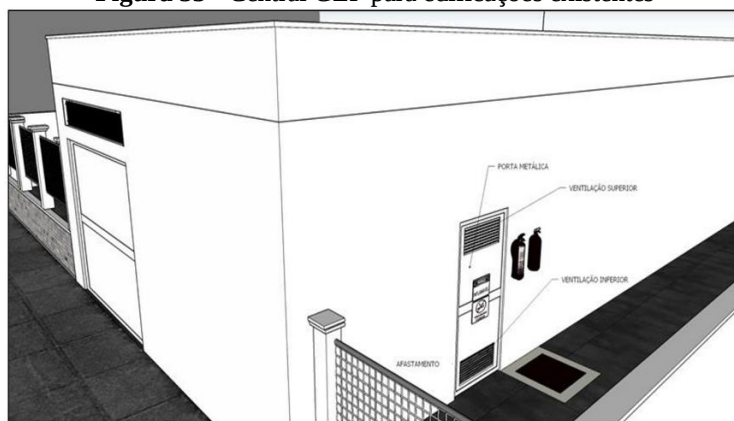
$$N = \frac{Q * d}{CV} = \frac{2,8 * 1,8}{2} = 2,52$$

Portanto, para atender à demanda, a central deve ser composta por uma bateria de 3 cilindros P90 operacionais, o que mostra a necessidade de se adicionar mais um cilindro na central de gás que foi apresentada na imagem 30.

Recomenda-se a instalação de uma configuração 3 cilindros em operação e mais 3 cilindros em reserva para garantir a continuidade do serviço.

Como o dimensionamento previsto na planta não atende as especificações da NT 28/2021, optou-se por adotar uma Central de GLP em nicho como é apresentado na figura 33.

Figura 33 - Central GLP para edificações existentes



Fonte: NT 28/2021 (CBMMA).

Em cenários onde edificações já consolidadas apresentam impossibilidade técnica de cumprir os recuos normativos da ABNT NBR 13523 (2019), a legislação permite, em caráter de exceção, a adoção de centrais prediais de GLP em nichos.

A NT 28/2021 (CBMMA) menciona que para a validade desta modalidade, é indispensável a comprovação documental da existência da edificação e a demonstração técnica da inviabilidade de outras formas de instalação.

De acordo com os parâmetros normativos da NT 28/2021 (CBMMA), a central deve estar situada obrigatoriamente no pavimento térreo, posicionada na fachada frontal ou lateral, com ventilação natural, permanente voltada diretamente para a via pública e o nicho deve possuir área mínima de 1 m², com capacidade limitada a, no máximo, 04 recipientes P-45 (0,108 m³) ou 02 recipientes P-190 (0,454 m³).

A NT 28/2021 (CBMMA) estabelece que a proteção do nicho deve ser estruturada com paredes laterais e superiores que possuam Tempo de Resistência ao Fogo (TRRF) de, no mínimo, 120 minutos, assegurando a estanqueidade e a resistência mecânica necessárias em relação ao ambiente interno da edificação.

Além disso, o fechamento frontal deve ser obrigatoriamente executado por porta metálica que garanta aberturas de ventilação permanente, distribuídas nas partes superior e inferior, com área total mínima de 0,32 m².

Ao realizar a inspeção técnica, constatou-se que não existe uma central de gás, destoando significativamente das especificações do projeto.

Ao confrontar a execução física com as diretrizes da NT 28/2021 (CBMMA), observa-se uma grave desconformidade técnica: a utilização de fogão industrial com acesso direto ao botijão de gás, sem qualquer barreira física de proteção como apresentado na figura 34.

Figura 34 - Inconformidades Normativa segundo a NT28/2021



Fonte: Autor (2026).

Uma observação relativa a medidas de segurança presente na NT 01/2024 (CBMMA) menciona que quando houver o uso de recipiente de 32 L (13kg) de GLP em cozinhas e assemelhados para cocção de alimentos o recipiente deve estar localizado em área externa e ventilada no pavimento térreo conforme normas brasileiras oficiais, o que contraria a imagem apresentada acima.

A NT 28/2021 (CBMMA) é taxativa ao exigir que, mesmo para o armazenamento de até três recipientes de 13 kg, deve haver o afastamento rigoroso de fontes de calor e ignição, além da segregação dos cilindros por paredes de alvenaria com TRRF de 120 minutos, o que também não é possível visualizar na figura 35, contrariando as orientações da referida norma técnica.

Figura 35 - Ausência de separação de botijas de gás por paredes com TRRF de 120 min



Fonte: Autor (2026)

Para agravar o cenário de insegurança identificado, constatou-se que a área destinada aos extintores de incêndio encontra-se obstruída por mobiliário (mesas), além da ausência do extintor, impossibilitando o acesso rápido ao equipamento em situações de emergência como exposto na figura 36.

Figura 36 - Obstrução de mesas na região do extintor



Fonte: Autor (2026).

Esta condição infringe diretamente os preceitos de segurança contra incêndio, que exigem que os equipamentos de combate sejam mantidos permanentemente desobstruídos e sinalizados como expresso na NT 21/2021 (CBMMA).

Por fim, a inspeção técnica constatou que o Centro de Convenções não possui uma Central de Gás (GLP) devidamente projetada e isolada, em desacordo com as exigências da NT 28/2021.

5.2.8 Compartimentação Horizontal

A NT 09/2021 (CBMMA) menciona que para o atendimento da área máxima de compartimentação horizontal, deve-se levar em consideração a área de todos os pavimentos e mezaninos interligados com o pavimento considerado no cálculo.

Na tabela 41 é apresentado a área máxima de compartimentação, onde é possível perceber que o Centro de Convenções se enquadra no Tipo III.

Tabela 41 - Área máxima de compartimentação em m²

GRUPO	TIPO I	TIPO II	TIPO III	TIPO IV	TIPO V	TIPO VI
DENOMINAÇÃO	Edificação térrea	Edificação baixa	Edificação de baixa-média altura	Edificação de média altura	Edificação medianamente alta	Edificação alta
ALTURA	Um pavimento	$H \leq 6m$	$6m < H \leq 12m$	$12m < H \leq 23m$	$23m < H \leq 30m$	Acima de 30m
F-5 e F-6	5.000	4.000	3.000	2.000	1.000	1.500

Fonte: Adaptado de NT 09/2021 (CBMMA).

Com uma área construída de 8802,10 m² frente ao limite normativo de 5802,10 m², a edificação apresenta um excedente que torna obrigatória a compartimentação horizontal.

As notas de instrução presente nos anexos (Anexo E, F, G, H, I, J) especificam que as paredes da escada enclausurada protegida e as paredes externas da edificação deverão resistir a no mínimo 2 horas de fogo.

Sabendo que a edificação é existente, uma forma de compartimentar horizontalmente os ambientes é utilizando portas corta-fogo. No entanto, por se tratar de ambientes com grandes áreas, a intervenção somente com porta corta-fogo (PCF) teria pouco efeito.

Em um auditório ou salão de grandes vãos, a construção de paredes corta-fogo resultaria na descaracterização completa do projeto arquitetônico, na obstrução das rotas de fuga e em uma sobrecarga estrutural não prevista originalmente.

Diante da inviabilidade técnica de executar a compartimentação horizontal em uma estrutura já consolidada, a NT 01/2024 faculta a substituição dessa barreira física pela instalação de chuveiros automáticos (sprinklers). No entanto, tal solução será tratada como objeto de estudos futuros.

5.2.9 Controle de materiais de acabamento

Por se tratar de uma ocupação da divisão F-5 (local de reunião de público) é possível especificar as seguintes classes dos materiais baseada na tabela 17:

- Piso(Acabamento/Revestimento): Material Classe I; II-A, III-A ou IV-A
- Parede e Divisória (Acabamento/Revestimento): Classe I; II-A
- Teto e Forro (Acabamento/Revestimento): Classe I; II-A
- Fachada (Acabamento/Revestimento): Classe I; II-B

Sabendo a classe dos materiais e conforme as diretrizes da tabela 42, é possível definir o desempenho que o material deve possuir de acordo com a edificação, tomando como parâmetro a incombustibilidade (ISO 1182), índice de propagação superficial de chama (NBR 9442) e densidade específica ótica máxima (ASTM E 662) para as paredes e divisórias; teto e forro e fachada.

Tabela 42 - Classificação dos materiais para revestimentos e acabamentos (exceto piso)

Ensaio Classe		ISO 1182	NBR NBR 9442	ASTM E 662
I		Incombustível	-	-
II	A	Combustível	$l_p \leq 25$	$D_m \leq 450$
II	B	Combustível	$l_p \leq 25$	$D_m > 450$

Fonte: Autor (2026).

A análise do desempenho do material para revestimento de piso se baseia além incombustibilidade (ISO 1182) e densidade específica ótica máxima (ASTM E 662), na inflamabilidade de produtos (EN ISO 11925-2) e no fluxo crítico de calor (NBR 8660).

Nesse sentido, na tabela 43 são descritos o desempenho dos materiais que podem ser utilizados para revestimento de piso de acordo com a classe de material definida.

Tabela 43 - Classificação dos materiais para revestimentos de piso

Ensaio Classe		ISO 1182	NBR 8660	EN ISO 11925-2 (exposição = 15 s)	ASTM E 662
I		Incombustível	-	-	-
II	A	Combustível	Fluxo Crítico $\geq 8,0 \text{ kW/m}^2$	$FS \leq 150 \text{ mm em } 20 \text{ s}$	$D_m \leq 450$
III	A	Combustível	Fluxo Crítico $\geq 4,5 \text{ kW/m}^2$	$FS \leq 150 \text{ mm em } 20 \text{ s}$	$D_m > 450$
IV	A	Combustível	Fluxo Crítico $\geq 3,0 \text{ kW/m}^2$	$FS \leq 150 \text{ mm em } 20 \text{ s}$	$D_m \leq 450$

Fonte: Autor (2026).

A descrição dos materiais e as exigências normativas apresentadas neste estudo (baseadas nas normas ISO 1182, NBR 8660, NBR 9442, EN ISO 11925-2 e ASTM E662) visam estabelecer os critérios técnicos indispensáveis para a segurança contra incêndio no Centro de Convenções da UFMA.

É importante ressaltar que projeto nos anexos (Anexo E, F, G, H, I, J) especifica os materiais que deveriam ser instalados na edificação.

A edificação já possui revestimentos e acabamentos instalados em diversos ambientes. No entanto, não foram identificados registros técnicos, laudos laboratoriais ou certificações de

fabricante que comprovem o desempenho desses materiais quanto à reação ao fogo, propagação de chamas ou densidade de fumaça.

Devido à ausência de dados e à impossibilidade de realizar ensaios em larga escala em todos os componentes existentes, os materiais atuais permanecem como um passivo de informação técnica.

5.2.10 Gerenciamento de Risco de Incêndio

A decisão de não realizar um gerenciamento de risco fundamentado na NT 16/2021 e focar exclusivamente em uma auditoria de conformidade baseia-se em um princípio lógico da segurança contra incêndio: a gestão de riscos só é possível quando os sistemas básicos de proteção estão instalados e operacionais.

A eficácia do gerenciamento de riscos, conforme a NT 16/2021 (CBMMA), não é uma variável independente; ela está intrinsecamente vinculada à operacionalidade dos sistemas físicos de proteção.

Atualmente, o que se observa na referida edificação não é um cenário de riscos a serem geridos, mas uma conjuntura de desconformidades normativas que demandam intervenção corretivas.

Normativamente, as Instruções Técnicas (como a NT 21/2021) são obrigatórias e prescritivas. Nesse sentido, aplicar o gerenciamento de risco a um prédio que sequer instalou o número mínimo de extintores exigidos por lei seria um erro metodológico, pois o cálculo ignoraria que a primeira barreira de defesa não existe, além das inconformidades encontradas nas medidas de sinalização e iluminação de emergência.

Ademais, a aplicação de metodologias de gerenciamento de risco em um ambiente desprovido do aparato mínimo de combate, estimula a necessidade de prioritariamente focar nas demandas corretivas.

A regularização dos sistemas de proteção ativa não é apenas uma exigência legal, mas o pré-requisito técnico para que o Gerenciamento de Riscos possa ser implementado com legitimidade.

Somente com a infraestrutura em conformidade será possível transitar de um estado de vulnerabilidade normativa para um modelo de gestão eficiente e seguro.

5.2.11 Análise do Projeto de Hidrantes

É interessante mencionar , que ao realizar a inspeção técnica , detectou-se a inexistência do sistema de bombas e hidrantes. Nesse sentido , o foco de estudo focou a análise do projeto de hidrantes.

Seguindo os parâmetros relativo ao dimensionamento de hidrantes no item 3.7.7.1 , na tabela 44 tem-se especificações necessárias que atendem ao prédio do Centro de Convenções.

Tabela 44 - Descrição do Sistema de Hidrantes

Prédio	Quanto a Ocupação	Área	Tipo de Sistema	RTI ⁵
Centro de Convenções	F5 - Local de Reunião de Público	8802,10 m ²	Tipo 03	25 000 L (25 m ³)

Fonte: Autor (2026).

Sabendo o tipo de sistema a ser utilizado baseado na NT 22/2021 tem-se as seguintes características relativas ao tipo 03 do sistema de hidrantes:

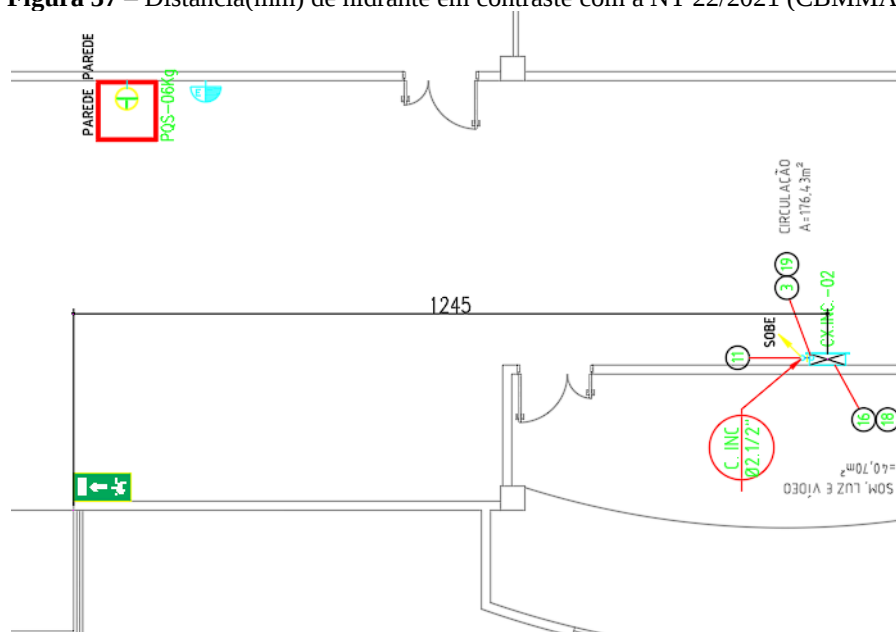
- Esguicho Regulável (DN): 40 mm
- Mangueira de Incêndio (DN): 40 mm
- Comprimento: 30 m
- N° de expedições: Simples
- Vazão mínima na válvula (Hidrante mais desfavorável): 200 L/min
- Pressão mínima na válvula (Hidrante mais desfavorável): 40 mca

Conforme NT 22/2021 (CBMMA), os pontos de tomada de água devem ser posicionados nas proximidades das portas externas, escadas e/ou acesso principal a ser protegido, a não mais de 5 m e que a utilização do sistema não deve comprometer a fuga dos ocupantes da edificação, portanto, deve ser projetado de tal forma que dê proteção em toda a edificação.

Analisando o projeto dos anexos (A, B, C, D) percebe-se uma incoerência normativa quanto a disposição de hidrantes no pavimento 01.1, que estão posicionados a uma distância de 12,45 m em relação às escadas como apresentado na figura 37.

⁵ RTI – Reserva Técnica de Incêndio

Figura 37 – Distância(mm) de hidrante em contraste com a NT 22/2021 (CBMMA)

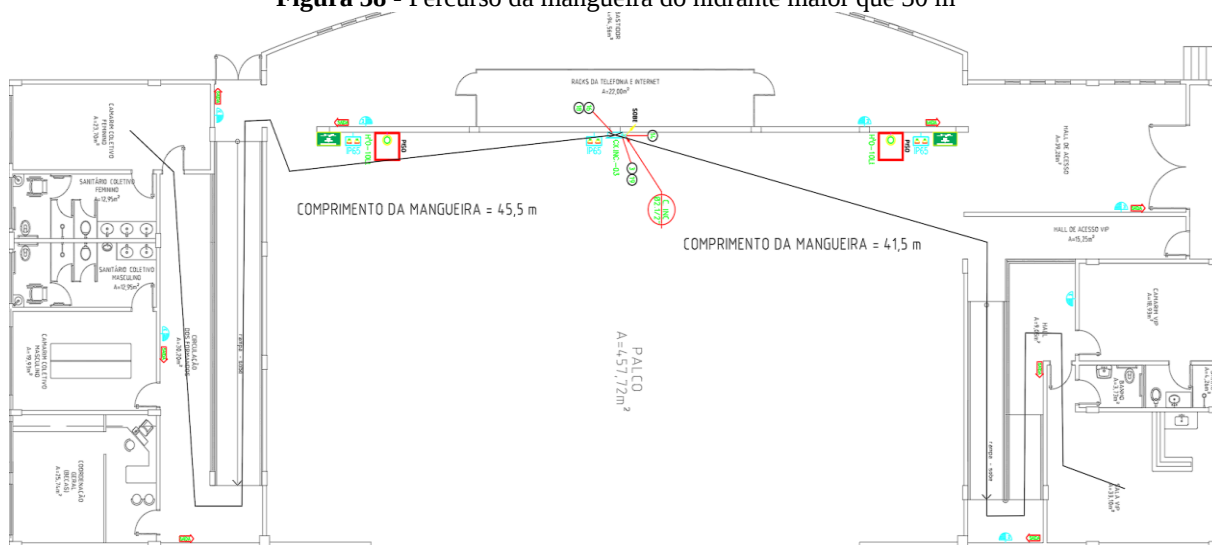


Fonte: Autor (2026).

É importante lembrar que a NT 22/2021 (CBMMA) estabelece que o percurso da mangueira não deve exceder os comprimentos máximos estabelecidos no tipo de sistema identificado e que para sistemas de hidrantes, deve se preferencialmente utilizar lances de mangueiras de 15 metros.

Na imagem 38 do projeto, a linha em amarelo identifica os dois percursos desfavoráveis que a mangueira do hidrante deveria alcançar, mas ultrapassa os 30 metros de acordo com o tipo 03 do sistema de hidrantes.

Figura 38 - Percurso da mangueira do hidrante maior que 30 m



Fonte: Autor (2026).

a 5 m/s, sendo possível concluir que o dimensionamento da tubulação sucção deve ser maior se a velocidade é menor.

Corroborando com a mesma linha de pensamento, a NT 19/2025 do Corpo de Bombeiros Militar do Mato Grosso menciona que é recomendado que a tubulação de sucção tenha diâmetro imediatamente superior à canalização de recalque para que se reduza a velocidade de escoamento da água no trecho de sucção.

5.2.12 Síntese dos resultados encontrados

Na tabela 45 foi realizada a síntese das principais inconsistências detectadas de acordo com as medidas de segurança abordadas.

Tabela 45 - Resumo de inconsistências detectadas

Área de Análise	Principais inconsistências detectadas
Acesso de Viaturas	Obstrução das vias de acesso por veículos de passeio durante eventos, dificultando a entrada de viaturas de emergência.
Saídas de Emergência	Escadas subdimensionadas, ausência de corrimãos e divergência entre o projeto e a disposição das portas.
Iluminação e Sinalização	Ausência de sinalização fotoluminescente, blocos autônomos com baixo fluxo luminoso e falta de iluminação balizamento.
Brigada de Incêndio	Inexistência de uma brigada de incêndio fixa operando no Centro de Convenções.
Extintores de Incêndio	Quantidade insuficiente (abaixo do projeto), falta de suportes e selos de inspeção desgastados/ilegíveis.
Central de Gás (GLP)	Botijões armazenados no interior da cozinha; ausência de abrigo externo ventilado.
Compartimentação	Área superior a 3.000 m ² sem barreiras corta-fogo ou sistema de sprinklers.
Acabamentos (CMAR)	Ausência de laudos técnicos de reação ao fogo e emissão de fumaça dos materiais utilizados.
Gerenciamento de Risco	Impossibilidade de gestão de riscos devido ao não cumprimento das normas técnicas básicas.

Fonte: Autor (2026).

6 CONCLUSÃO

A conclusão deste estudo de caso permite inferir que o Centro de Convenções da UFMA encontra-se em um estado de vulnerabilidade normativa crítica, caracterizado por uma desconexão profunda entre as normas técnicas e a execução física dos sistemas de segurança. O compilado de resultados evidenciou falhas, com destaque para a inexistência de um sistema de hidrantes funcional, a ineficiência quanto a orientação nas rotas de fuga e a perigosa instalação de depósitos de GLP em ambiente interno, contrariando preceitos básicos de NT 28/2021 do Corpo de Bombeiro Militar do Maranhão. Este trabalho contribui para o campo da Engenharia Civil ao demonstrar que a auditoria de conformidade é uma ferramenta indispensável para a gestão de ativos imobiliários públicos. Através da metodologia aplicada, foi possível comprovar que a conformidade parcial — verificada apenas em larguras teóricas de escoamento — é insuficiente para garantir a segurança dos ocupantes, uma vez que obstáculos operacionais, como a falta de acessibilidade para viaturas de emergência e a ausência de sinalização fotoluminescente, inviabilizam qualquer estratégia de resposta eficaz a sinistros. Embora o estudo tenha sido limitado pela impossibilidade de ensaios destrutivos nos materiais de revestimento e pela restrição ao acesso de instalações embutidas, a impressão final é de que a edificação demanda uma revisão imediata de seu Plano de Prevenção de Combate a Incêndio. As propostas de melhoria aqui apresentadas, que incluem a instalação de sistemas de chuveiros automáticos como medida compensatória para a deficiência de compartimentação horizontal, revisão da quantidade de extintores que devem ser inseridos na edificação, a instalação de iluminação de emergência de blocos autônomos e a execução do sistema de hidrantes servem como balizamento para futuros projetos de engenharia. Em última análise, conclui-se que a regularização técnica não deve ser vista como uma exigência burocrática, mas como um compromisso ético e profissional com a salvaguarda da comunidade universitária, sob o risco de que a negligência presente se converta em perdas patrimoniais e humanas irreparáveis.

7 REFERÊNCIAS

ALVARES, Alice Laura de Oliveira *et al.* Análise dos parâmetros de segurança do projeto de prevenção e combate a incêndio e pânico para a Boate Kiss (Santa Maria/RS) frente à legislação do estado de Minas Gerais. **Revista Interdisciplinar da Puc Minas no Barreiro**, Minas Gerais, v. 6, n. 12, p. 515-536, maio 2017. Disponível em: <https://periodicos.pucminas.br/index.php/percursoacademico/issue/view/838>. Acesso em: 1 set. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

_____. **ABNT NBR 9442**: Materiais de construção — Determinação do índice de propagação superficial de chama pelo método do painel radiante. Rio de Janeiro: ABNT, 1986.

_____. **ABNT NBR 10898**: Sistema de iluminação de emergência. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.

_____. **ABNT NBR 10898**: Sistema de iluminação de emergência. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

_____. **ABNT NBR 10898**: Sistemas de iluminação de emergência – Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.

_____. **ABNT NBR 12693**: Sistema de proteção por extintor de incêndio. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

_____. **ABNT NBR 13523**: Central de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP). Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

_____. **ABNT NBR 13714**: Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio. Rio de Janeiro: ABNT, 2000.

_____. **ABNT NBR 13860**: Glossário de termos relacionados com a segurança contra incêndio. Rio de Janeiro, 1997.

_____. **ABNT NBR 14276**: Brigada de incêndio e emergência — Requisitos e procedimentos. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

_____. **ABNT NBR 14432**: Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações - Procedimento. Rio de Janeiro, 2000.

_____. **ABNT NBR 15575**: Edificações habitacionais - Desempenho. Partes 1 a 6. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

_____. **ABNT NBR 15808**: Extintor de incêndio portáteis. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

_____. **ABNT NBR 16626**: Classificação da reação ao fogo dos produtos de construção. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

_____. **ABNT NBR 17240**: Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio – Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.

ASTM E662 ASTM INTERNATIONAL. **ASTM E662**: Standard test method for specific optical density of smoke generated by solid materials. West Conshohocken: ASTM, 2021.

BATISTA, L. **Joelma e Andraus**: fogo e tragédia em SP. Acervo, O Estado de São Paulo, 2018. Disponível em: <https://acervo.estadao.com.br/noticias/acervo,joelma-e-andraus-fogo-e-tragediaem-sp,70002290695,0.htm>. Acesso em: 7 set. 2024.

BATISTA, Marcos Diego Silva *et al.* Aplicação da NR 23 - Proteção Contra Incêndios Estudo de Caso em uma Casa de Show no Interior da Paraíba. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 3., 2015, João Pessoa. **Anais [...]**. João Pessoa: IESP, 2015. p. 1-12. Disponível em: [link suspeito removido]. Acesso em: 30 ago. 2024.

BONITESE, Karina Venâncio. **Segurança Contra Incêndio em Edifício Habitacional de Baixo Custo Estruturado em Aço**. 2007. 253 f. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

BRASIL. **Lei nº 13.425, de 30 de março de 2017**. Brasília, DF: Presidência da República, [2017]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2017/lei/l13425.htm. Acesso em: 30 ago. 2024.

_____. **Portaria MTb nº 3214, de 08 de junho de 1978**. NR 23 – Proteção contra incêndios. Brasília, 2011.

BRENTANO, Telmo. **Instalações Hidráulicas de Combate a Incêndios nas Edificações**. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

BUZÃO, Antônio Gabriel; THOMAS, João Luiz. Projeto Técnico Preventivo de Proteção Contra Incêndio em uma Edificação Hospitalar. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 8, n. 11, p. 1337-1346, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.51891/rease.v8i11.7726>.

CHIRMICI, A.; OLIVEIRA, E. A. R. de. **Introdução à segurança do trabalho**. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

CLEMENTE JR, Sergio dos S. Estudo de Caso x Casos para Estudo: esclarecimentos acerca de suas características. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM TURISMO DO MERCOSUL, 7., 2012, Caxias do Sul. **Anais [...]**. Caxias do Sul: UCS, 2012.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESPÍRITO SANTO. **Manual de prevenção e combate a incêndio do CBMES**. Vitória, 2000.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Instrução Técnica 08**: saídas de emergências em edificação. Belo Horizonte, 2014.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO MARANHÃO. **NT 01/2024**: Procedimentos Administrativos – Parte 01: Processo de Segurança Contra Incêndio. São Luís: CBMMA, 2024.

_____. **NT 01/2024:** Procedimentos Administrativos – Parte 02: Processo de Licenciamento Simplificado. São Luís: CBMMA, 2024.

_____. **NT 03/2021:** Terminologia de Segurança Contra Incêndio e Emergências. São Luís: CBMMA, 2021. Disponível em: <https://cbm.ssp.ma.gov.br>.

_____. **NT 04/2021:** Símbolos Gráficos para Projetos de Segurança Contra Incêndio e Emergências. São Luís: CBMMA, 2021.

_____. **NT 06/2021:** Acesso de Viaturas nas Edificações e Áreas de Risco. São Luís: CBMMA, 2021.

_____. **NT 08/2021:** Segurança Estrutural Contra Incêndio. São Luís: CBMMA, 2021.

_____. **NT 10/2021:** Controle de Material de Acabamento. São Luís: CBMMA, 2021.

_____. **NT 11/2021:** Saída de Emergência. São Luís: CBMMA, 2021.

_____. **NT 14/2021:** Carga de Incêndio. São Luís: CBMMA, 2021.

_____. **NT 16/2021:** Gerenciamento de Risco. São Luís: CBMMA, 2021.

_____. **NT 17/2021:** Brigada de Incêndio. São Luís: CBMMA, 2021.

_____. **NT 18/2021:** Iluminação de Emergência. São Luís: CBMMA, 2021.

_____. **NT 19/2021:** Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio. São Luís: CBMMA, 2021.

_____. **NT 20/2021:** Sinalização de Emergência. São Luís: CBMMA, 2021.

_____. **NT 21/2021:** Sistema de Proteção por Extintores. .

_____. **NT 22/2021:** Sistema de Proteção por Hidrantes e Mangotinhos. São Luís: CBMMA, 2021.

_____. **NT 28/2021:** Manipulação, armazenamento, comercialização e utilização de gás liquefeito de petróleo (GLP). São Luís: CBMMA, 2021.

CORRÊA, Cristiano *et al.* Mapeamento de Incêndios em Edificações: um estudo de caso na cidade do Recife. **Revista de Engenharia Civil Imed**, Passo Fundo, v. 2, n. 3, p. 15-34, dez. 2015.

CREA (RS). Conselho Regional de Engenharia e Agronomia. **Análise do sinistro na Boate Kiss, em Santa Maria, RS**. Porto Alegre, 2013. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/FSBbr2012/relatrio-do-crears-incndio-da-boate-kiss>. Acesso em: 3 set. 2024.

DE JESUS, D. F. de. **Análise de risco contra incêndio e pânico:** estudo de caso no terminal integrador de Porto Nacional-TO. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2021.

DISTRITO FEDERAL (Brasil). Corpo de Bombeiros Militar. **Nota Técnica nº 003/2015:** Terminologia e simbologia de segurança contra incêndio. Brasília: CBMDF, 2015. Disponível em: <https://www.cbm.df.gov.br>. Acesso em: 9 jan. 2026.

DUARTE, Rogério Bernardes. Códigos e normas de segurança contra incêndio. In: LUGON, André Pimentel *et al.* **SCIER - Segurança Contra Incêndio em Edificações: Recomendações**. São Paulo: FUNDABOM, 2018.

DUARTE, Rogério Bernardes; ONO, Rosaria; SILVA, Silvio Bento da. **Problemática de incêndio em edifícios altos** [livro eletrônico]. São Paulo: Ed. do Autor, 2021.

EN ISO 11925-2 EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION. **EN ISO 11925-2:** Reaction to fire tests: Ignitability of products subjected to direct impingement of flame: Part 2: Single-flame source test. Brussels: CEN, 2020.

ESSD. Engineering Solutions Services and Design. **¿Qué es el Backdraft?** 2020. Disponível em: <https://essd.com.co/blog/f/%C2%BFqu%C3%A9-es-el-backdraft>. Acesso em: 8 set. 2024.

FERIGOLO, F. C. **Prevenção de incêndio**. Porto Alegre: Sulina, 1977.

FERREIRA, Márcio. **Comportamento Humano diante do fogo**. 2019. Disponível em: <https://www.marcioferreira.eng.br/post/comportamento-humano-diante-do-fogo>. Acesso em: 19 ago. 2024.

FREIRE, Carlos Darci da Rocha. **Projeto de Proteção Contra Incêndio (PPCI) de um Prédio Residencial no Centro de Porto Alegre**. 2009. 49 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOOGLE EARTH. **Centro de Convenções e Lazer – UFMA: São Luís, Maranhão**. Versão 9.1. Lat. 2°33'12"S, Long. 44°18'25"W. Elev. 35m. Imagem de 2024. Disponível em: <https://earth.google.com/web/>. Acesso em: 14 jan. 2026.

GUIMARÃES, Fabricio Endles Lima Portela. **A Utilização dos Preventivos de Combate a Incêndio em Edificações Multifamiliares:** estudo realizado sob a percepção de moradores e funcionários de condomínios residenciais em São Luís - MA. 2021. 72 f. TCC (Graduação em Segurança Pública e do Trabalho) - Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2021.

ISO 1182 INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 1182:** Reaction to fire tests for products: Non-combustibility test. 6. ed. Geneva: ISO, 2020.

ISO 8421 Part 1. **General terms and phenomena of fire**. Genève, 1987.

LIBERATO, Daniel José de Matos; SOUZA, Maria de Fátima. **Subsídios educativos para prevenção e combate a incêndio e pânico**. Natal: EDUFRN, 2015.

LUZ NETO, Manoel Altivo da. **Condições de segurança contra incêndio**. Brasília: Ministério da Saúde, 1995.

MARCONDES, J. S. **Prevenção e combate a incêndio**: o que é, principais medidas preventivas. Disponível em: <https://gestaodesegurancaprivada.com.br/prevencao-e-combate-a-incendio-principais-medidas-metodos>. Acesso em: 23 ago. 2024.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MATO GROSSO. Corpo de Bombeiros Militar. **Nota Técnica nº 19/2025**: Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio. Cuiabá: CBMMT, 2025. Disponível em: <http://www.bombeiros.mt.gov.br/>. Acesso em: 13 jan. 2026.

MEIRA, Francieli Aparecida. **Avaliação em edifício escolar: segurança contra incêndio - APAE**. 2014. Monografia (Especialização em Engenharia e Segurança no Trabalho) – Universidade Federal Tecnológica do Paraná, Pato Branco, 2014.

MELLO, T. A. **Material Introdutório para a Química Aplicada à Proteção e Combate a Incêndios**: Curso Técnico Profissionalizante em Segurança do Trabalho. Trabalho de Conclusão de Curso. Brasília, 2011.

MIGUEL, M. C.; SILVEIRA, R. Z.; LOURENÇO, C. S. **Prevenção contra incêndio predial: um enfoque da engenharia, tecnologia e gestão**. Rev. FSA, Teresina, v. 18, n. 10, art. 8, p. 167-187, out. 2021. Disponível em: . Acesso em: 20 de nov. 2025

MITIDIERI, M. L.; IOSHIMOTO, E. **Proposta de classificação de matérias e componentes construtivos com relação ao comportamento frente ao fogo: reação ao fogo**. São Paulo: EPUSP, 1998. Disponível em: http://www.pcc.usp.br/files/text/publications/BT_00222.pdf. Acesso em: 10 out. 2014.

MOCELIN. **Triângulo de fogo**: saiba o que é e qual a diferença entre fogo e incêndio. 2022. Disponível em: <https://blog.mocelin.ind.br/triangulo-de-fogo-saiba-o-que-e-e-qual-a-diferenca-entre-fogo-e-incendio/>. Acesso em: 8 set. 2024.

NBR 8660 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 8660**: Revestimento de piso: Ensaio de determinação do fluxo crítico de energia radiante utilizando uma fonte de calor radiante. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

NBR 9442 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9442**: Materiais de construção: Determinação do índice de propagação superficial de chama pelo método do painel radiante: Método de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT, 1986. (Versão corrigida 1988).

NEGRISOLO, Walter. **Arquitetando a segurança contra incêndio**. 2012. 415 f. Tese (Doutorado em Tecnologia da Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

NFPA - National Fire Protection Association. **NFPA 921**: Guide for Fire and Explosion Investigations Scope. Quincy, MA, 2004.

NUNES, J. **A importância da Especificação dos Materiais de Acabamento e Revestimento na Proteção Passiva de Incêndios**. 2018. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

OLIVEIRA, Ingrid Tainá Sena de. **Plano de Combate a Incêndio do Centro de Tecnologia e do Setor IV da UFRN**. 2019. 108 f. Monografia (Especialização em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

OLIVEIRA, Marcos de. **Estudo sobre incêndios de Progresso Rápido**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

ONO, R. Parâmetros para garantia da qualidade do projeto de segurança contra incêndios em edifícios altos. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 97-113, jan./mar. 2007.

ONO, Rosaria; VALENTIN, Marcos Vargas; VENEZIA, Adriana P. P. Galhano. Arquitetura e Urbanismo. In: SEITO, A. I. *et al.* **A segurança contra incêndios no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008.

PAULA, Joselito Oliveira de; MORAES, Manoel dos Reis. Trâmite dos projetos de segurança contra incêndio e pânico em edificações de Minas Gerais: uma visão de gestão. **Vigiles**, Belo Horizonte, v. 6, n. 1, p. 169-199, 2023.

PIENIAK, E. C.; SALGADO, L. Análise das ações de prevenção de incêndio em uma construtora do oeste paranaense. In: SIMPÓSIO DE SUSTENTABILIDADE E CONTEMPORANEIDADE NAS CIÊNCIAS SOCIAIS, 5., 2017, Cascavel. **Anais [...]**. Cascavel: FAG, 2017.

RIO GRANDE DO NORTE. Corpo de Bombeiros Militar. **Instrução Técnica nº 22/2018: Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio**. Natal, 2018.

ROCHA, Amanda Carla Batista Q. da. **Análise das Instalações de Proteção e Combate a Incêndio de uma Edificação Pública**. 2016. 25 f. TCC (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

ROSA, Ricardo Costa da. **Prevenção e combate a incêndio e primeiros socorros**. Porto Alegre: IFRS, 2015.

SANTOS, Elton Soares dos. **Estudo do controle de materiais de acabamento e revestimento: elaboração de um modelo para memorial descritivo**. 2022. 56 f. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2022.

SANTOS, Marcelo Oliveira dos. **A evolução das normas NR23 e NBR9077 no Brasil e suas consequências devido à falta de vistorias**. 2021. 102 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2021. Disponível em: <https://bdigital.ufp.pt/handle/10284/11828>. Acesso em: 01 jan. 2026.

SÃO PAULO (Estado). Corpo de Bombeiros da Polícia Militar. **Instrução Técnica nº 06/2019: acesso de viaturas na edificação e áreas de risco**. São Paulo: CBPMESP, 2019. Disponível em: <http://www.corpodebomberos.sp.gov.br>. Acesso em: 14 jan. 2026

SÃO PAULO (Estado). Corpo de Bombeiros Militar. **Instrução Técnica nº 17/2025**: Brigada de incêndio. São Paulo: CBPMESP, 2025. Disponível em: <http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br>. Acesso em: 10 jan. 2026.

SILVA, Adilson Antônio da; CORRÊA, Ludmilla. Saídas de Emergência. In: NEGRISOLO, Walter *et al.* **Fundamentos de Segurança Contra Incêndio em Edificações: Proteção Passiva e Ativa**. São Paulo: FUNDABOM, 2019.

SILVA, Valdir Pignatta. **Segurança contra incêndio em edifícios**: considerações para o projeto de arquitetura. São Paulo: Blücher, 2014.

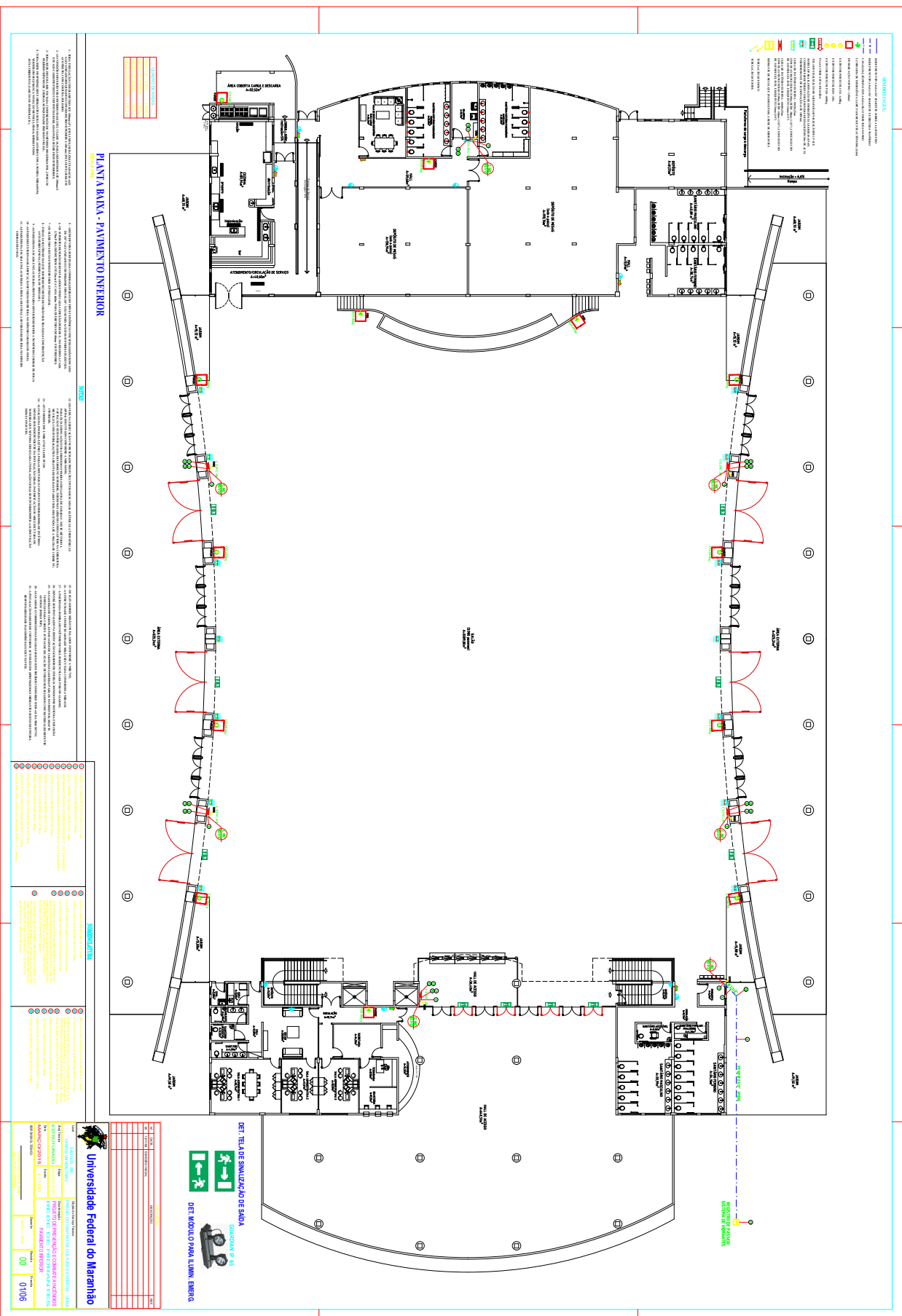
SIQUEIRA, Nathália Cordeiro; CORDEIRO, Edimando. A importância do projeto de combate ao incêndio e pânico: Estudo de caso na Estácio Niterói (Bloco A). **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, [S. l.], ano 05, v. 3, n. 3, p. 91-126, mar. 2020.

SOUSA, José William Silva. **Segurança Contra Incêndios**: análise das medidas de proteção no templo da Assembleia de Deus, congregação Jerusalém, no bairro da Cidade Operária. 2021. 93 f. TCC (Graduação em Segurança Pública e do Trabalho) - Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2021.

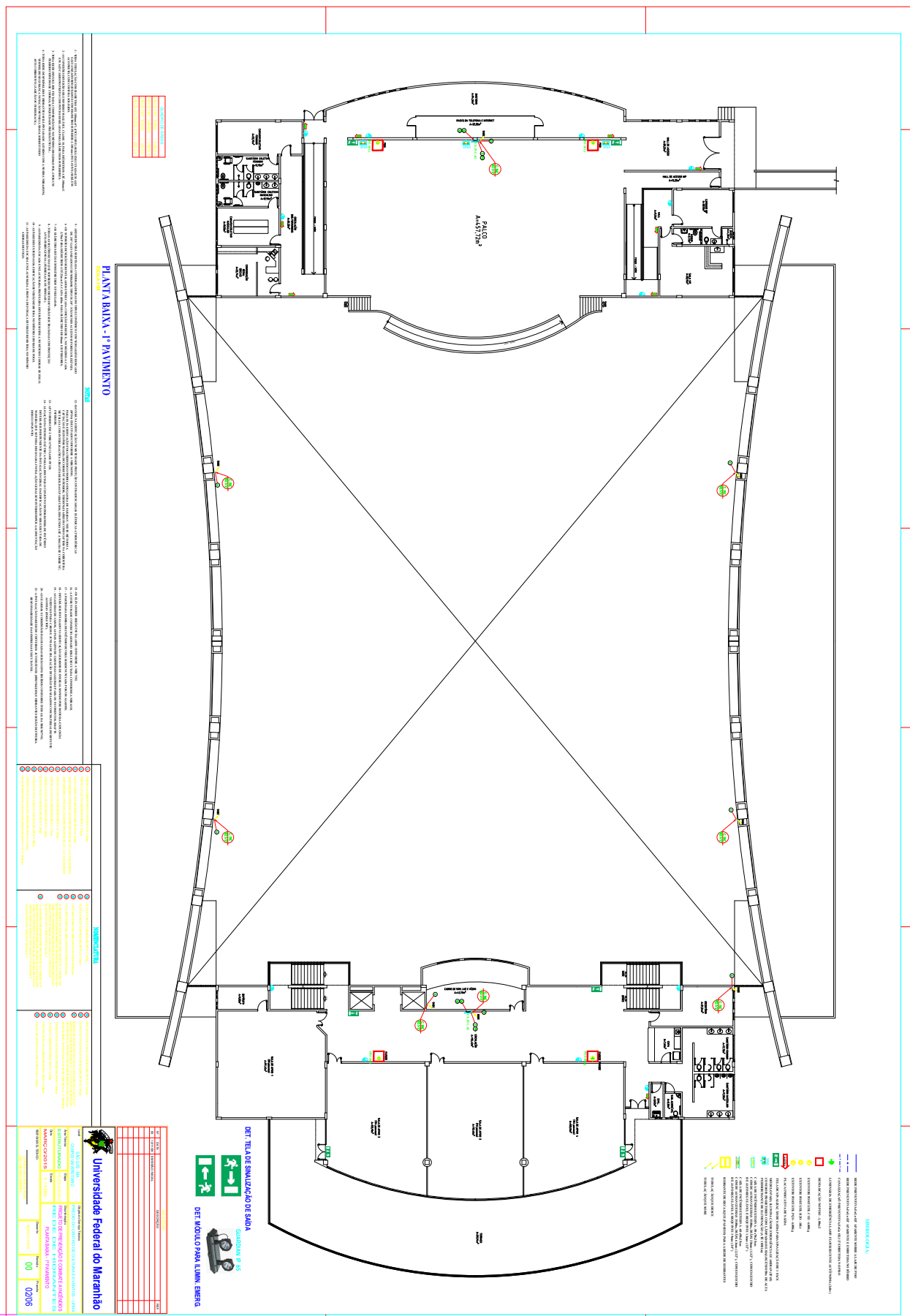
THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-ação**. 16. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987

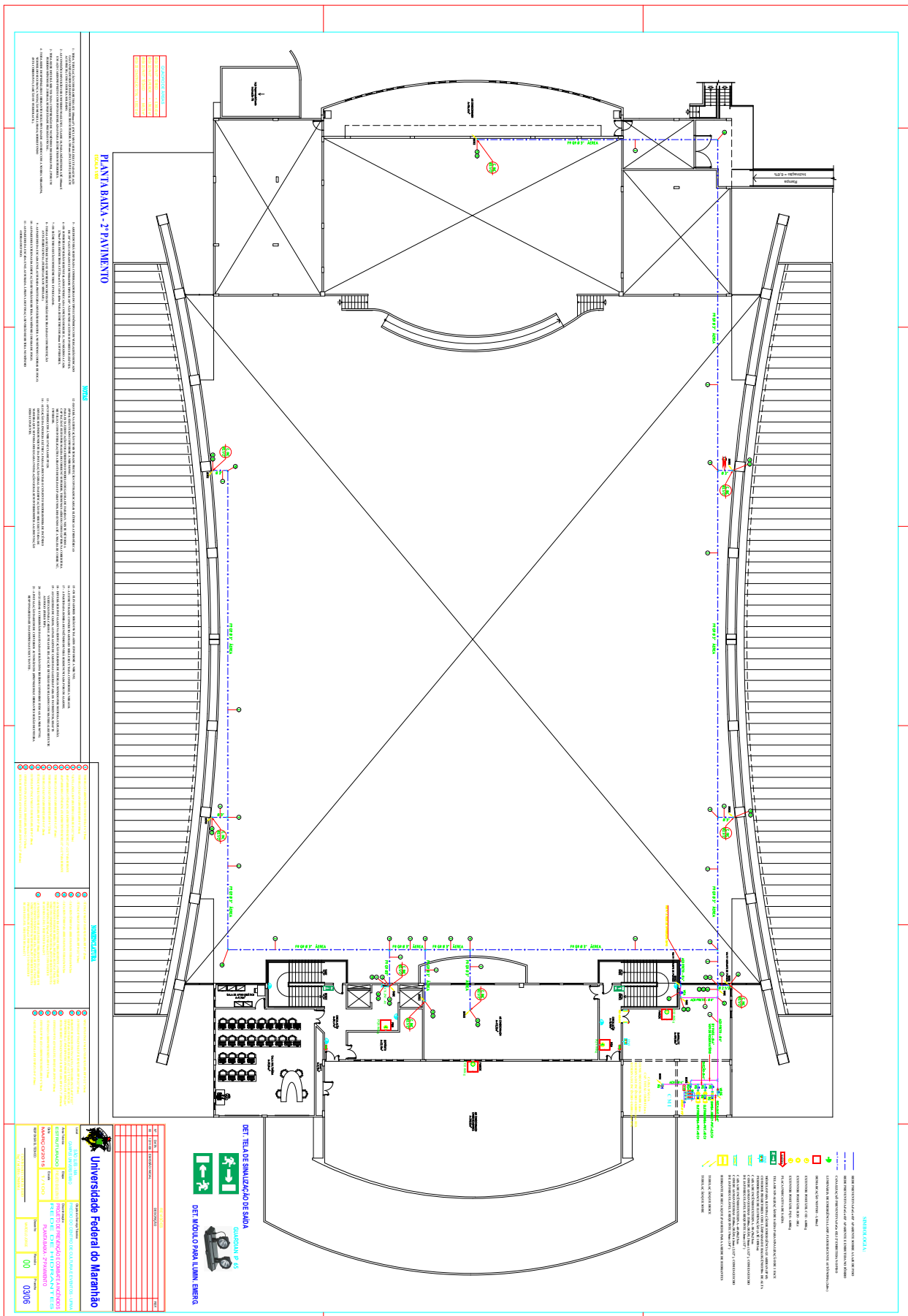
VITÓRIA, José Ricardo; EMMENDOERFER, Magnus Luiz. **Sistematização dos CNAEs da economia criativa no Brasil: implicações para o monitoramento e a avaliação de políticas públicas culturais**. Revista de Gestão e Secretariado (GeSec), São Paulo, v. 16, n. 3, 2025. DOI: <https://doi.org/10.7769/gesec.v16i3.4784>



ANEXO B

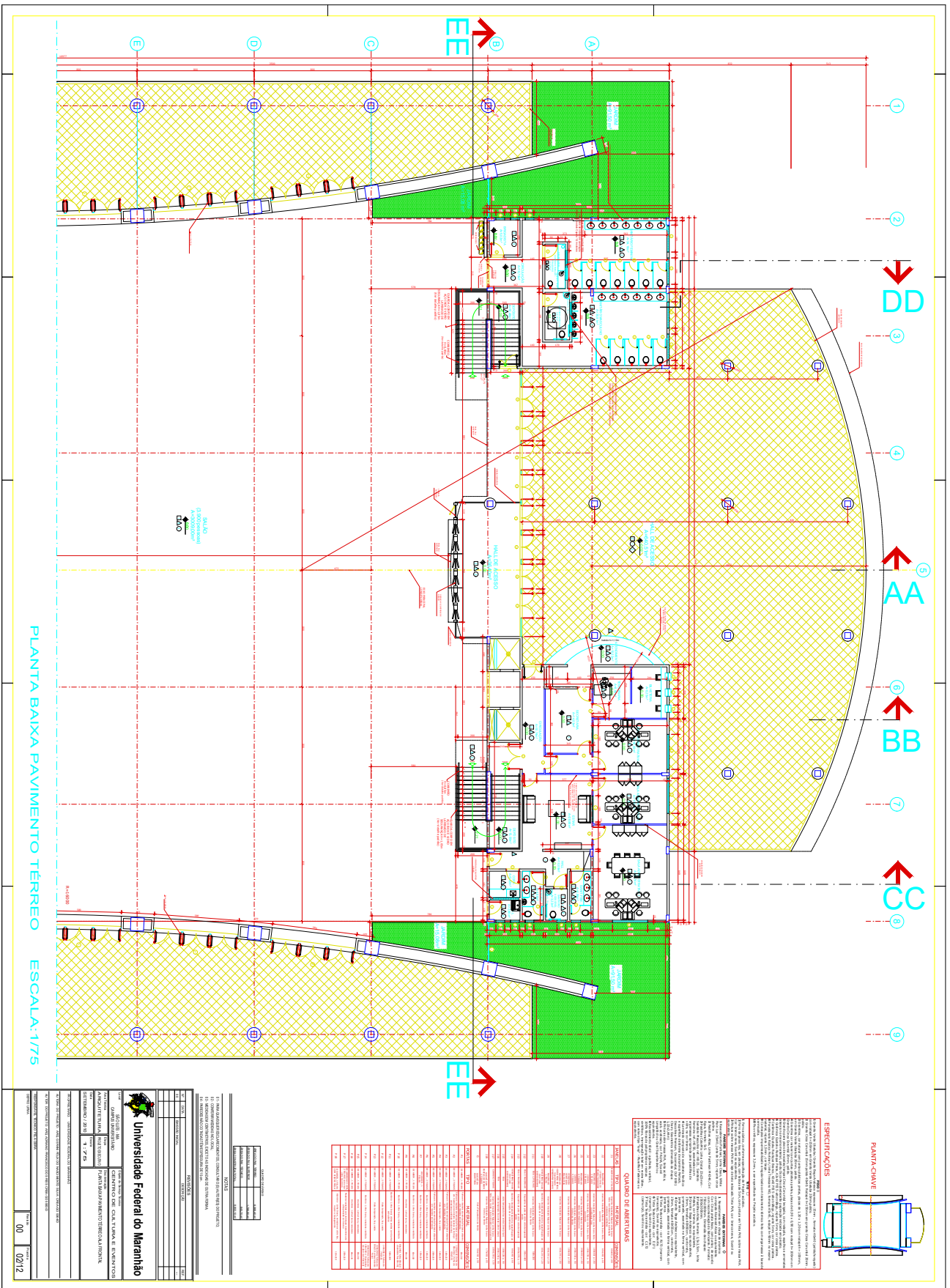


ANEXO C

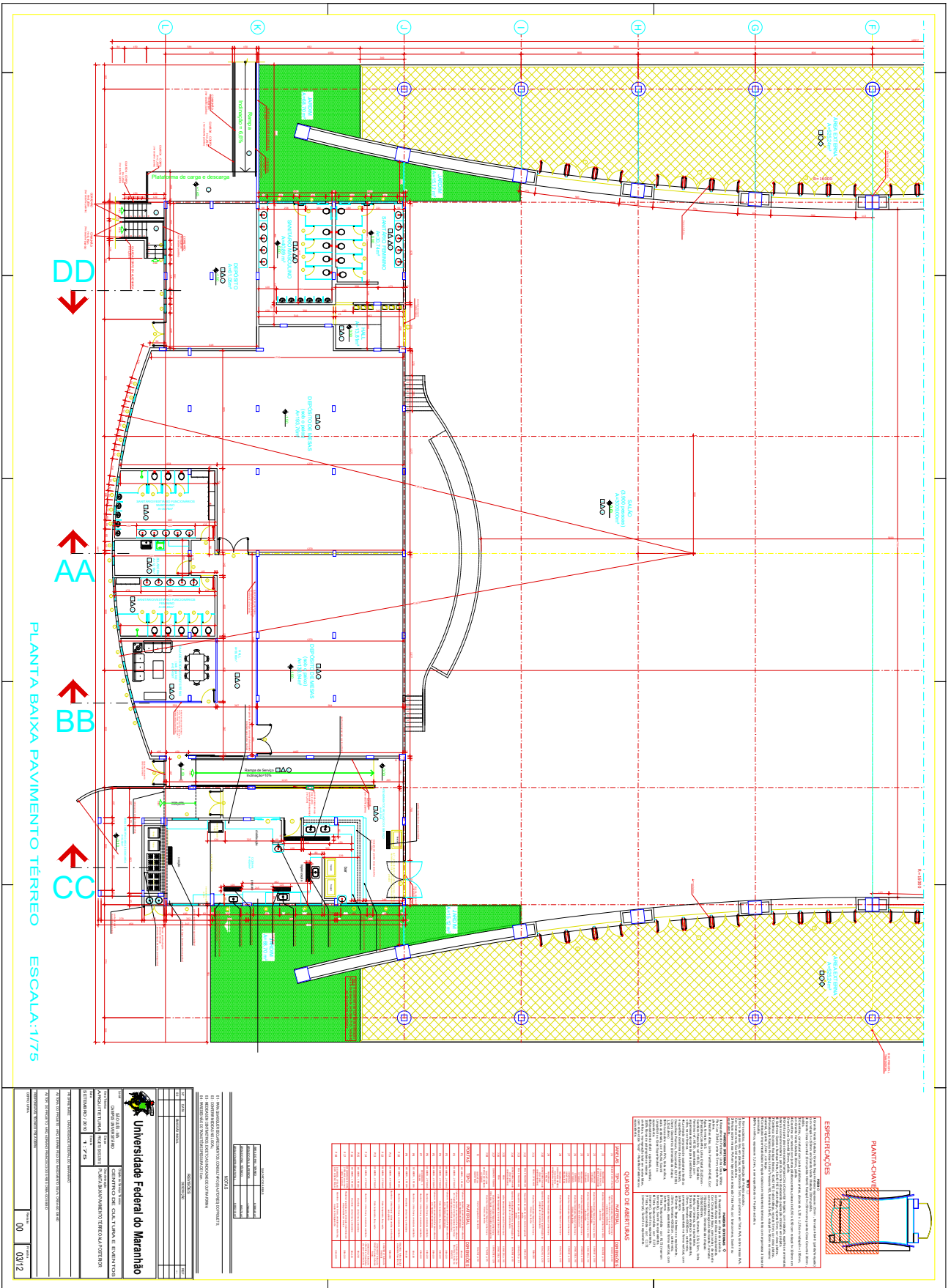


[illegible]

ANEXO E

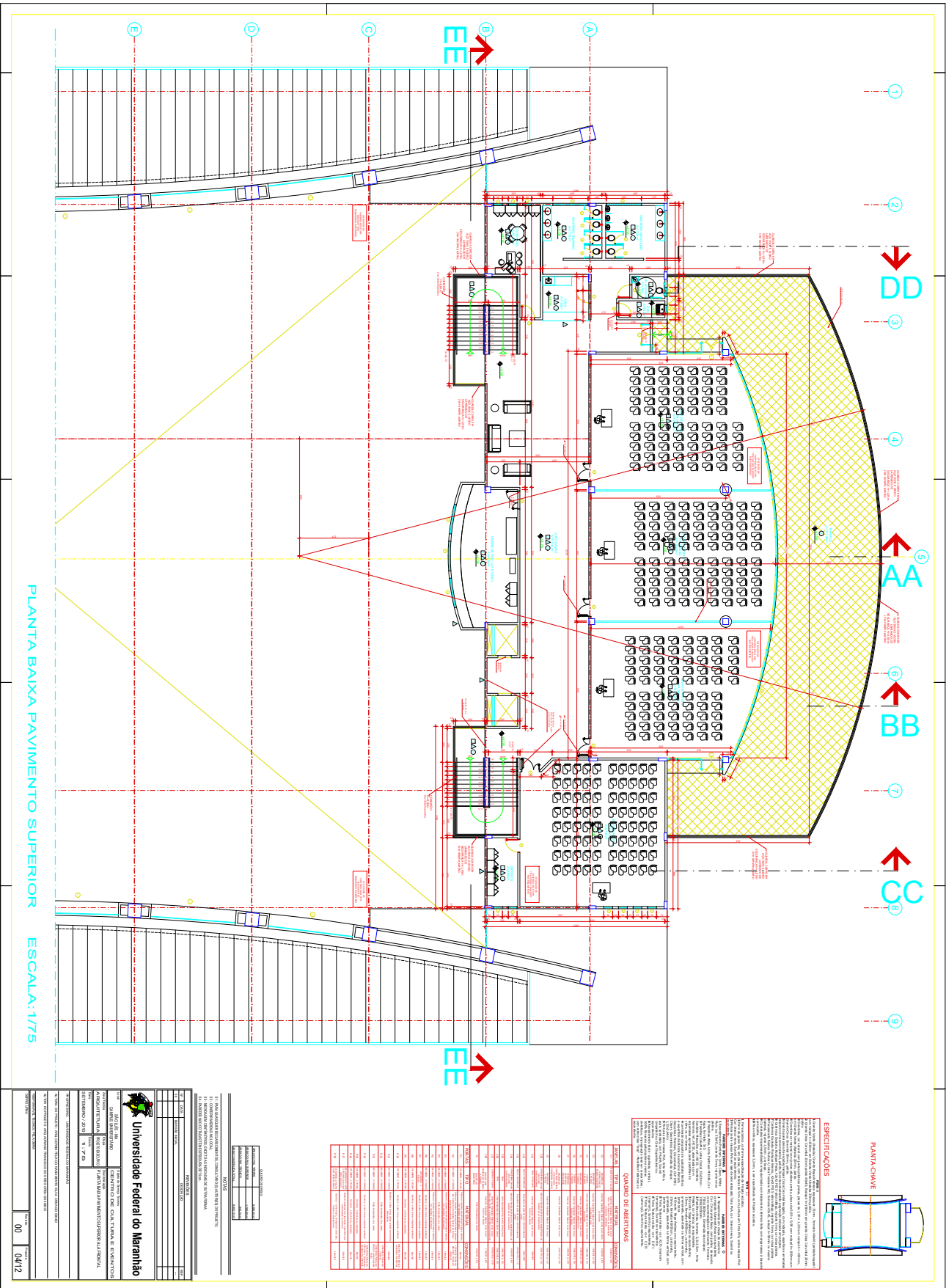


ANEXO F



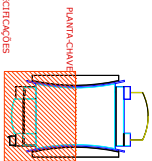
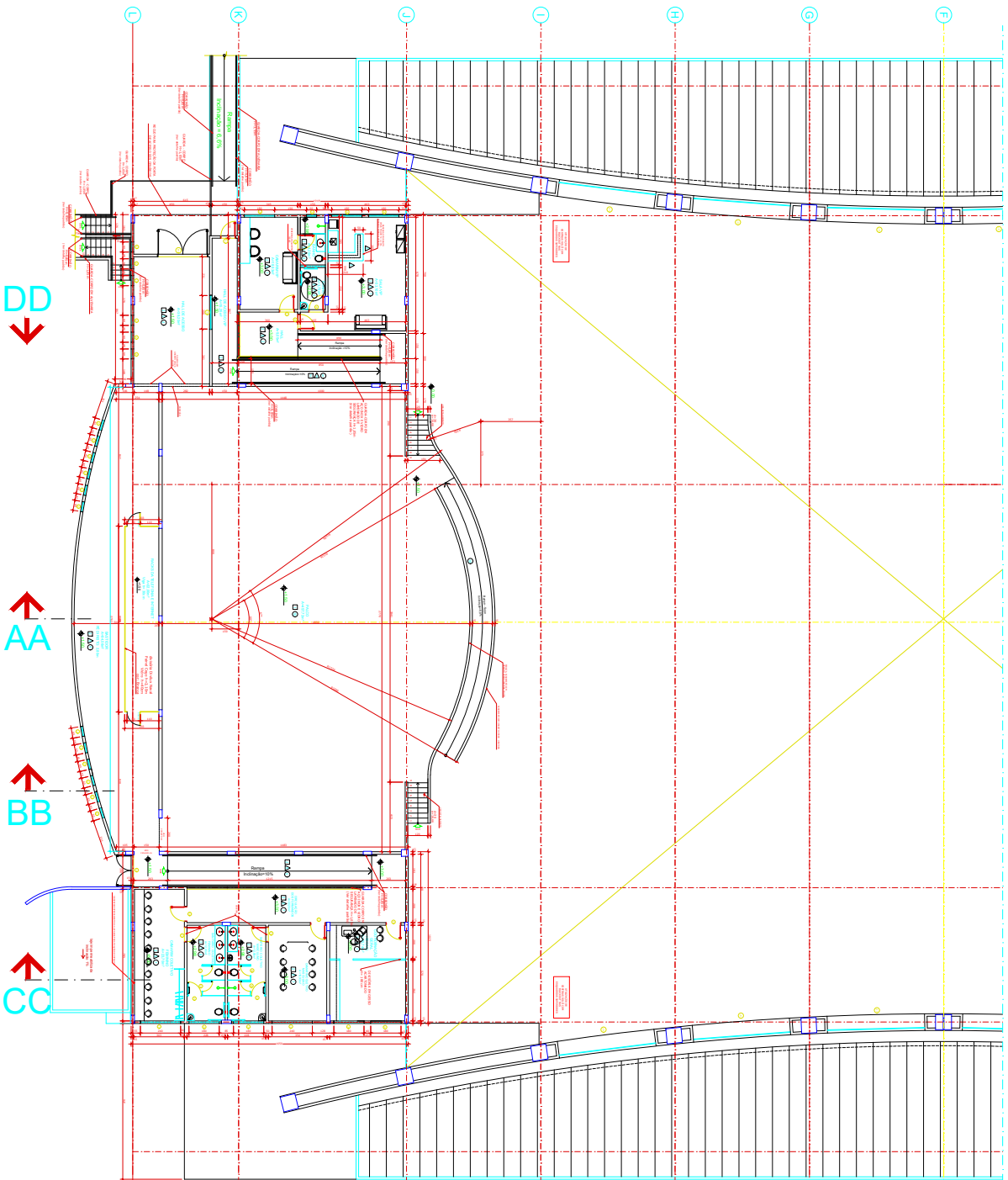
ANEXO G

PLOTAR A0 ESC. 10:1



ANEXO H

PLOTAR A0 ESC. 10:1



ESPECIFICAÇÕES

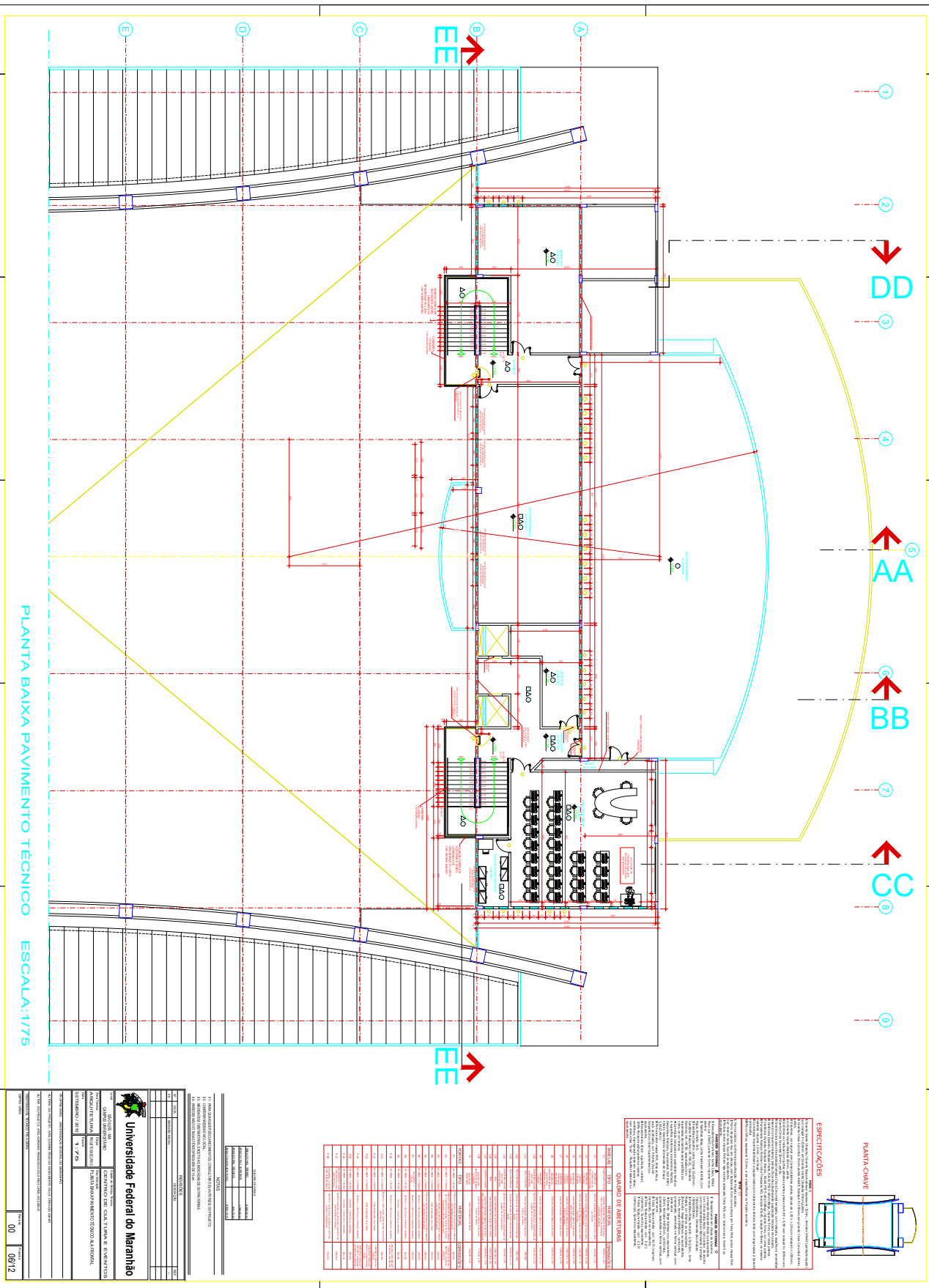
[illegible]

COMPANY	INDUSTRY	MARKET CAP	PERF. YTD	PERF. 1Y	PERF. 3Y	PERF. 5Y	PERF. 10Y	PERF. 15Y	PERF. 20Y	PERF. 25Y	PERF. 30Y	PERF. 35Y	PERF. 40Y	PERF. 45Y	PERF. 50Y	PERF. 55Y	PERF. 60Y	PERF. 65Y	PERF. 70Y	PERF. 75Y	PERF. 80Y	PERF. 85Y	PERF. 90Y	PERF. 95Y	PERF. 100Y																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Apple Inc.	Technology	\$2.5T	15%	25%	35%	45%	55%	65%	75%	85%	95%	105%	115%	125%	135%	145%	155%	165%	175%	185%	195%	205%	215%	225%	235%	245%	255%	265%	275%	285%	295%	305%	315%	325%	335%	345%	355%	365%	375%	385%	395%	405%	415%	425%	435%	445%	455%	465%	475%	485%	495%	505%	515%	525%	535%	545%	555%	565%	575%	585%	595%	605%	615%	625%	635%	645%	655%	665%	675%	685%	695%	705%	715%	725%	735%	745%	755%	765%	775%	785%	795%	805%	815%	825%	835%	845%	855%	865%	875%	885%	895%	905%	915%	925%	935%	945%	955%	965%	975%	985%	995%	1005%	1015%	1025%	1035%	1045%	1055%	1065%	1075%	1085%	1095%	1105%	1115%	1125%	1135%	1145%	1155%	1165%	1175%	1185%	1195%	1205%	1215%	1225%	1235%	1245%	1255%	1265%	1275%	1285%	1295%	1305%	1315%	1325%	1335%	1345%	1355%	1365%	1375%	1385%	1395%	1405%	1415%	1425%	1435%	1445%	1455%	1465%	1475%	1485%	1495%	1505%	1515%	1525%	1535%	1545%	1555%	1565%	1575%	1585%	1595%	1605%	1615%	1625%	1635%	1645%	1655%	1665%	1675%	1685%	1695%	1705%	1715%	1725%	1735%	1745%	1755%	1765%	1775%	1785%	1795%	1805%	1815%	1825%	1835%	1845%	1855%	1865%	1875%	1885%	1895%	1905%	1915%	1925%	1935%	1945%	1955%	1965%	1975%	1985%	1995%	2005%	2015%	2025%	2035%	2045%	2055%	2065%	2075%	2085%	2095%	2105%	2115%	2125%	2135%	2145%	2155%	2165%	2175%	2185%	2195%	2205%	2215%	2225%	2235%	2245%	2255%	2265%	2275%	2285%	2295%	2305%	2315%	2325%	2335%	2345%	2355%	2365%	2375%	2385%	2395%	2405%	2415%	2425%	2435%	2445%	2455%	2465%	2475%	2485%	2495%	2505%	2515%	2525%	2535%	2545%	2555%	2565%	2575%	2585%	2595%	2605%	2615%	2625%	2635%	2645%	2655%	2665%	2675%	2685%	2695%	2705%	2715%	2725%	2735%	2745%	2755%	2765%	2775%	2785%	2795%	2805%	2815%	2825%	2835%	2845%	2855%	2865%	2875%	2885%	2895%	2905%	2915%	2925%	2935%	2945%	2955%	2965%	2975%	2985%	2995%	3005%	3015%	3025%	3035%	3045%	3055%	3065%	3075%	3085%	3095%	3105%	3115%	3125%	3135%	3145%	3155%	3165%	3175%	3185%	3195%	3205%	3215%	3225%	3235%	3245%	3255%	3265%	3275%	3285%	3295%	3305%	3315%	3325%	3335%	3345%	3355%	3365%	3375%	3385%	3395%	3405%	3415%	3425%	3435%	3445%	3455%	3465%	3475%	3485%	3495%	3505%	3515%	3525%	3535%	3545%	3555%	3565%	3575%	3585%	3595%	3605%	3615%	3625%	3635%	3645%	3655%	3665%	3675%	3685%	3695%	3705%	3715%	3725%	3735%	3745%	3755%	3765%	3775%	3785%	3795%	3805%	3815%	3825%	3835%	3845%	3855%	3865%	3875%	3885%	3895%	3905%	3915%	3925%	3935%	3945%	3955%	3965%	3975%	3985%	3995%	4005%	4015%	4025%	4035%	4045%	4055%	4065%	4075%	4085%	4095%	4105%	4115%	4125%	4135%	4145%	4155%	4165%	4175%	4185%	4195%	4205%	4215%	4225%	4235%	4245%	4255%	4265%	4275%	4285%	4295%

[illegible]

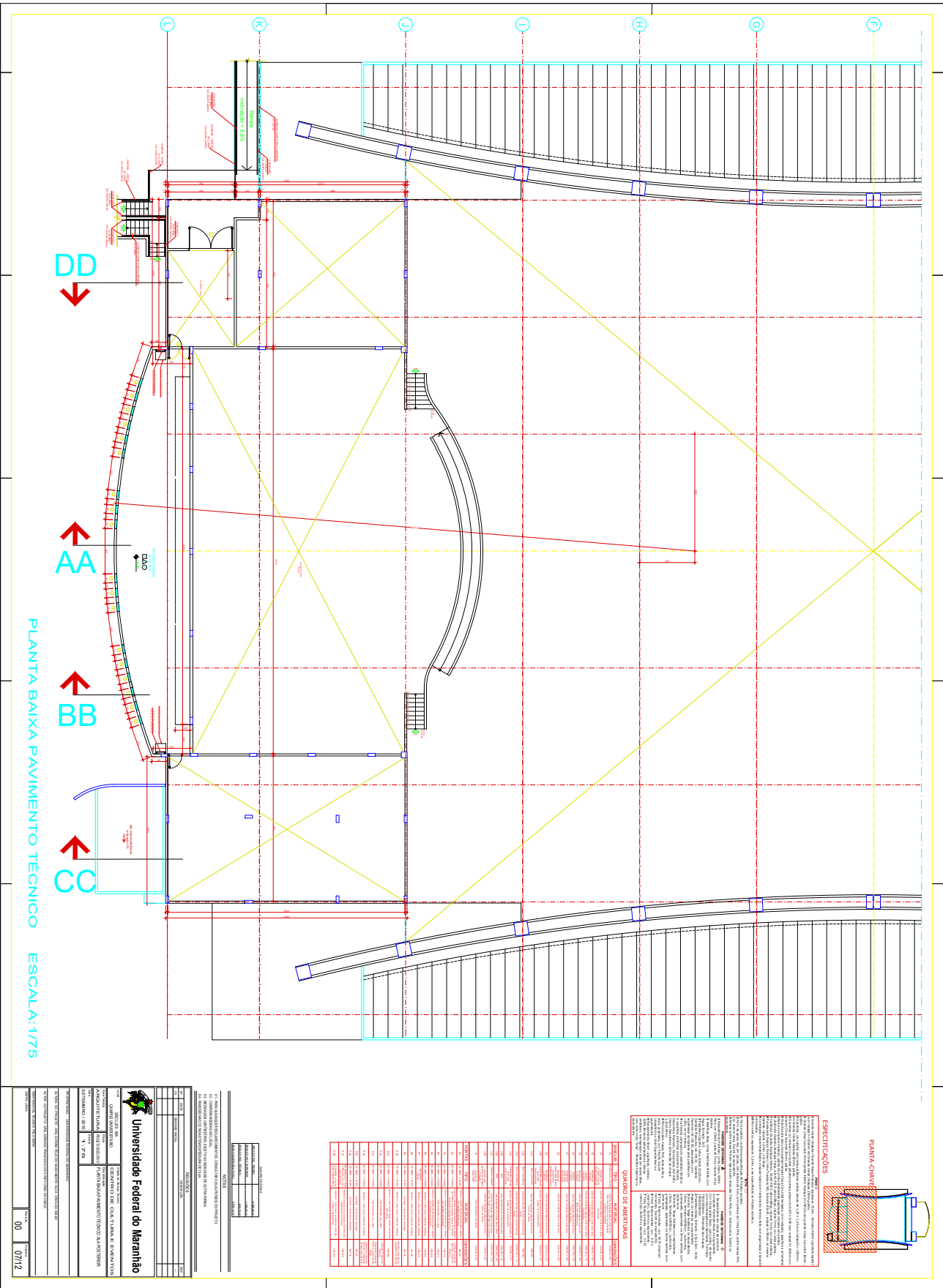
ANEXO I

PLOTAR A0 ESC. 10:1



PLOTAR A0 ESC. 10:1

ANEXO J



ANEXO K

Prédio Centro de Convenções (Grupo F - Térreo)			
Ambiente	Área	Quantidade de acordo com NT 11/2021	Comentários
Sanitário Masculino 1	35,91 m²	-	NT 11(5.3.4)
Sanitário Feminino 1	34,16 m²	-	NT 11(5.3.4)
Sanitário Familiar (Fraldário)	4,26 m²	-	NT 11(5.3.4)
Sanitário Acessível	5,52 m²	-	NT 11(5.3.4)
Circulação	18,78 m²	-	-
Brigadista	5,02 m²	2	GRUPO D-1
Depósito	10,49 m²	-	GRUPO J-1
Escada 1	20,89 m²	-	-
Hall de Acesso 1	640,5 m²	-	-
Hall de Acesso 2	36,4 m²	-	-
Atendimento	10,22 m²	-	-
Bilheteria	8,25 m²	3	GRUPO D-1
Tesouraria	8,9 m²	2	GRUPO D-1
Secretaria	14,03 m²	2	GRUPO D-1
Circulação	10,74 m²	-	-
Sala Administrativa 3	18,59 m²	6	GRUPO D-1
Sala Administrativa 2	17,07 m²	6	GRUPO D-1
Sala Administrativa 1	32,74 m²	14	GRUPO D-1
Sala de Estar	28,88 m²	4	GRUPO D-1
Hall	10,09 m²	-	-
Sanitário Masculino 2	4,86 m²	-	NT 11(5.3.4)
Sanitário Feminino 2	4,86 m²	-	NT 11(5.3.4)
Sanitário Familiar (Fraldário) 2	3,22 m²	-	NT 11(5.3.4)
Copa	3,82 m²	1	GRUPO F-8
DML	2,88 m²	-	GRUPO J-1
Depósito	15 m²	-	GRUPO J-1
Escada 2	20,89 m²	-	-
Salão	3009 m²	3900	GRUPO F-5
Sanitário Masculino 3	40,89 m²	-	NT 11(5.3.4)
Sanitário Feminino 3	30,74 m²	-	NT 11(5.3.4)
Hall	13,81 m²	-	-
Depósito	61,05 m²	-	GRUPO J-1
Escada 3		-	-
Depósito de Mesas	193,8 m²	-	GRUPO J-1
Sanitário Masculino Funcionários	30,76 m²	-	NT 11(5.3.4)
Zeladoria	12,18 m²	2	GRUPO D-1
Sanitário Feminino Funcionários	26,65 m²	-	-
Sala de Descanso/Refeitório	26,4 m²	6	GRUPO D-1
Hall	59,6 m²	-	-

Depósito de Mesas	136,9 m²	-	GRUPO J-1
Rampa de Serviço		-	-
Atendimento/Circulação de Serviço	40,65 m²	-	-
Cozinha	80,94 m²	10	GRUPO F-8
Área Coberta de Carga e Descarga	32,52 m²	-	-

ANEXO L

Prédio Centro de Convenções (Grupo F - Pavimento 01)			
Ambiente	Área	Quantidade de acordo com NT 11/2021	Comentários
Sanitário Masculino 4	17,05 m²	-	NT 11(5.3.4)
Sanitário Feminino 4	17,73 m²	-	NT 11(5.3.4)
Sanitário Acessível	3,36 m²	-	NT 11(5.3.4)
DML	3,62 m²	-	GRUPO J-1
Copa	7,63 m²	1	GRUPO F-8
Escritório	21,24 m²	7	GRUPO D-1
Escada 4	20,89 m²	-	-
Circulação	176,43 m²	-	-
Sala de Apoio 4	103,05 m²	104	GRUPO D-1
Sala de Apoio 3	110,46 m²	111	GRUPO D-1
Sala de Apoio 2	103,1 m²	104	GRUPO D-1
Sala de Apoio 1	97,4 m²	98	GRUPO D-1
Cabine de Som, Luz e Vídeo	40,7 m²	3	GRUPO D-1
Depósito	9,83 m²	-	GRUPO J-1
Escada 5	20,89 m²	-	
Sala VIP	33,1 m²	4	GRUPO D-1
Banho	4,26 m²	-	NT 11(5.3.4)
Banho	3,73 m²	-	NT 11(5.3.4)
Camarim VIP	18,93 m²	4	GRUPO D-1
Hall de Acesso VIP	15,25 m²	-	-
Hall de Acesso	39,2 m²	-	-
Palco	457,72 m²	209	GRUPO F-5
Racks de Telefonia e Internet	22 m²	-	GRUPO D-1
Bastidor	94,56 m²	14	GRUPO F-5
Circulação dos Formandos	30,2 m²	-	NT 11(5.3.4)
Coordenação Geral (Becas)	25,74 m²	4	GRUPO D-1
Camarim Coletivo Masculino	19,93 m²	8	GRUPO D-1
Sanitário Coletivo Masculino	12,95 m²	-	NT 11(5.3.4)
Sanitário Coletivo Feminino	12,95 m²	-	NT 11(5.3.4)
Camarim Coletivo Feminino	23,7 m²	10	GRUPO D-1
Terraço	311,94 m²	-	-

ANEXO M**Prédio Centro de Convenções (Grupo F - Pavimento 02)**

Ambiente	Área	Quantidade acordo com NT 11/2021	Comentários
Barrilete	109,3 m²	-	-
Circulação	13,9 m²	-	-
Ar-Condicionado	112,3 m²	-	-
Ar-Condicionado	318,6 m²	-	-
Depósito	22,19 m²	1	GRUPO J-1
Circulação	30,47 m²	-	-
Sala de Multimídia	90,84 m²	29	GRUPO D-1
Sala de Apoio Didático	9,76 m²	1	GRUPO D-1
Escada 6	20,89 m²	-	-
Escada 7	20,89 m²	-	-