

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

JOSÉ DE ARIMATEIA DE AQUINO BRITO

**SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS EM EDIFICAÇÕES PÚBLICAS: ANÁLISE DO
SISTEMA DE PREVENÇÃO DO CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA UFMA
CAMPUS BALSAS/MA**

Balsas-MA

2026

JOSÉ DE ARIMATEIA DE AQUINO BRITO

**SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS EM EDIFICAÇÕES PÚBLICAS: ANÁLISE DO
SISTEMA DE PREVENÇÃO DO CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA UFMA
CAMPUS BALSAS/MA**

Trabalho de Conclusão de Curso na modalidade Monografia, submetido à Coordenação de Engenharia Civil da Universidade Federal do Maranhão como parte dos requisitos necessários para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Beserra Costa

Balsas-MA

2026

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

Brito, José de Arimateia de Aquino.

Segurança contra incêndios em edificações públicas :
análise do sistema de prevenção do centro de ciência e
tecnologia da UFMA Campus Balsas/Ma / José de Arimateia de
Aquino Brito. - 2026.

135 f.

Orientador(a): Dr. Daniel Beserra Costa.

Monografia (Graduação) - Curso de Engenharia Civil,
Universidade Federal do Maranhão, Balsas, Ma, 2026.

1. Segurança Contra Incêndio. 2. Edificações
Públicas. 3. Prevenção. I. Costa, Dr. Daniel Beserra.
II. Título.

JOSÉ DE ARIMATEIA DE AQUINO BRITO

SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS EM EDIFICAÇÕES PÚBLICAS: ANÁLISE DO
SISTEMA DE PREVENÇÃO DO CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA UFMA
CAMPUS BALSAS/MA

Trabalho de Conclusão de Curso na modalidade Monografia, submetido à Coordenação de Engenharia Civil da Universidade Federal do Maranhão como parte dos requisitos necessários para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em: 21 de janeiro de 2026.

Prof. Dr. Daniel Beserra Costa – Orientador

Prof. Msc. Francisco de Assis Alves da Cunha – Examinador 1

Eng. Civil Wilkson Vieira do Nascimento – Examinador 2

Balsas – MA

2026

*Aos meus e à frase que cresci ouvindo: “universidade é pra gente rica”.
Transformo ela em vitória: por mim, pelos meus irmãos e por todos que não tiveram
a chance de chegar até aqui.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, meu alicerce para que em nenhum momento fraquejasse ou desistisse, sem Ele, a jornada não faria sentido, e os momentos de fraqueza teriam me vencido. À minha grande família, nas pessoas da minha mãe Maria de Jesus de Aquino Brito e meu pai Antônio Dias Ferreira Brito (*in memoriam*), agradeço por tudo e por tanto, pois apesar da vida até chegar na universidade não ter sido fácil, nunca me faltou apoio e incentivo nessa jornada que foi tão desafiadora, a conquista do ensino superior significa para mim uma forma de honrar vocês. Dito isso, não poderia deixar de agradecer aos meus 15 irmãos, em que embora crescer numa família numerosa seja cheio de “diversões”, ainda assim, apesar das diferenças, de idade e de personalidade, meus irmãos são para mim sinônimo de força e perseverança, cada um ao seu modo fazendo suas vidas acontecerem com os recursos que possuem dentro das possibilidades que lhe são possíveis, vocês são feras. Meus agradecimentos a toda família, a todos aqueles que fazem parte dessa conquista e que, pela quantidade, não conseguirei citar aqui.

Em especial, à minha digníssima esposa, Ana Caren dos Santos Paz, registro minha mais profunda e sincera gratidão. Sua presença foi fundamental em cada etapa desta jornada acadêmica. Agradeço por permanecer acordada à minha espera nas longas noites de estudo, por oferecer palavras de motivação nos momentos de incerteza e acima de tudo, por manter-se presente, forte e inabalável ao meu lado, mesmo quando o cansaço insistia em se fazer presente. Seu apoio incondicional, seus gestos silenciosos de cuidado e seu compromisso com meus sonhos foram pilares essenciais para que eu chegasse até aqui. Este trabalho também é fruto do seu esforço, da sua compreensão e do seu amor. A você, minha eterna gratidão e reconhecimento.

Deixo ainda meus agradecimentos à Universidade Federal do Maranhão, que propiciou um ambiente acadêmico favorável a uma formação sólida, com muita seriedade, e que me proporcionou crescer e me desenvolver academicamente. A todos os professores, os quais com suas habilidades e competências, desempenham um papel ímpar na vida de muitas pessoas, agradeço por cada um que pude aprender e extrair conhecimentos que levarei para a vida sempre. Em especial, agradeço ao meu orientador, professor Dr. Daniel Beserra Costa, pela paciência, pela dedicação e

orientações imprescindíveis para a elaboração desse trabalho, agradeço ainda pela compreensão e pelos puxões de orelha também, foram muito importantes para atravessar esse percurso.

Agradeço aos amigos que se fizeram no caminho, especialmente os que foram suporte e apoio durante essa caminhada, obrigado Keven, Pedro, Maria Vitoria, e todos aqueles que dividiram os dias, a rotina e a correria de passar pelo processo da graduação, com vocês foi mais leve. Levo-os não apenas como amigos de universidade, mas como parceiros fora dela. Agradeço aos meus amigos da vida, do dia a dia, que por muitas vezes reclamaram minha ausência em momentos importantes, em reuniões e encontros que não pude estar, por conta do compromisso com a minha formação, mas que sempre compreenderam, e no fim, me impulsionaram a seguir firme em cada degrau dessa etapa. Gratidão por serem presença e ombro amigo em diversas ocasiões. E a todos que aqui não foram mencionados, mas que de alguma forma foram essenciais ao longo desse caminho, meu muito obrigado!

RESUMO

A segurança contra incêndios em edificações públicas constitui um tema de grande relevância, especialmente em instituições de ensino superior que concentram elevado fluxo de pessoas e patrimônio científico-cultural. Este trabalho tem como objetivo analisar o sistema de prevenção e combate a incêndios do CCT) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Campus Balsas, verificando sua conformidade com a legislação e normas técnicas vigentes. A pesquisa fundamenta-se na necessidade de garantir a integridade física dos ocupantes e preservar o patrimônio público, diante de episódios recorrentes de incêndios em universidades brasileiras, como os casos do Museu Nacional da UFRJ (2018) e de outras instituições federais. O referencial teórico aborda conceitos fundamentais sobre fogo e incêndio, suas causas e classificações, métodos de extinção e principais medidas de segurança aplicáveis, bem como as normas que as fundamentam, incluindo regulamentações da ABNT, e notas técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão. A metodologia adotada envolveu levantamento documental, inspeções visuais e aplicação de *checklist* técnico nos blocos que compõem o CCT, considerando parâmetros como uso/ocupação, altura, carga de incêndio e risco associado. Os resultados evidenciaram fragilidades no sistema atual, como extintores despressurizados, sinalização inadequada, hidrantes em condições irregulares e ausência de manutenção periódica. Também foram observadas deficiências na iluminação de emergência, na brigada de incêndio e na gestão de risco. Apesar de algumas conformidades, o panorama geral aponta necessidade de adequações para garantir a segurança dos ocupantes e a preservação do patrimônio institucional. Conclui-se que o sistema de prevenção e combate a incêndios do CCT/UFMA Balsas apresenta deficiências que comprometem sua eficácia. Recomenda-se a implementação de planos de manutenção contínua, capacitação de brigadas internas, atualização da sinalização e dos equipamentos, além da adoção de sistemas automáticos de detecção e combate. Essas medidas são essenciais para consolidar uma cultura de prevenção e assegurar a integridade da comunidade acadêmica.

Palavras-chave: Segurança Contra Incêndio; Edificações Públicas; Prevenção.

ABSTRACT

Fire safety in public buildings is a highly relevant topic, especially in higher education institutions that concentrate a high flow of people and scientific and cultural heritage. This work aims to analyze the fire prevention and fighting system of the CCT (Center for Science and Technology) at the Federal University of Maranhão (UFMA), Balsas Campus, verifying its compliance with current legislation and technical standards. The research is based on the need to guarantee the physical integrity of occupants and preserve public property, in light of recurring fire incidents in Brazilian universities, such as the cases of the National Museum of UFRJ (2018) and other federal institutions. The theoretical framework addresses fundamental concepts about fire and conflagration, their causes and classifications, extinguishing methods and main applicable safety measures, as well as the standards that underpin them, including ABNT regulations and technical notes from the Military Fire Department of Maranhão. The methodology adopted involved document review, visual inspections, and application of a technical checklist in the blocks that make up the CCT, considering parameters such as use/occupancy, height, fire load, and associated risk. The results revealed weaknesses in the current system, such as depressurized fire extinguishers, inadequate signage, fire hydrants in irregular condition, and a lack of periodic maintenance. Deficiencies were also observed in emergency lighting, the fire brigade, and risk management. Despite some compliances, the overall picture points to the need for adjustments to ensure the safety of occupants and the preservation of institutional assets. It is concluded that the fire prevention and fighting system of CCT/UFMA Balsas presents deficiencies that compromise its effectiveness. The implementation of continuous maintenance plans, training of internal brigades, updating of signage and equipment, and the adoption of automatic detection and fighting systems are recommended. These measures are essential to consolidate a culture of prevention and ensure the integrity of the academic community.

Keywords: Fire Safety; Public Buildings; Prevention.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tríade do fogo	22
Figura 2 – Tetraedro do fogo	22
Figura 3 – Largura e altura mínimas do portão de acesso à edificação	32
Figura 4 – Largura mínima da via de acesso à edificação	32
Figura 5 – Inclinação longitudinal	32
Figura 6 – Inclinação lateral.....	32
Figura 7 – Exemplo de Sinalização Básica de Proibição.....	37
Figura 8 – Exemplo de Sinalização de Alerta	37
Figura 9 – Exemplo de Sinalização de Orientação e Salvamento	38
Figura 10 – Exemplo de Sinalização de Equipamentos de Combate a Incêndio e Alarme	38
Figura 11 – Incêndio UFCG.....	41
Figura 12 – Incêndio UFPE	41
Figura 13 – Incêndio UFMG.	42
Figura 14 – Fluxograma da metodologia aplicada ao estudo	43
Figura 15 – Localização CCT UFMA Campus Balsas	44
Figura 16 - Classificação do CCT pelo Uso/Ocupação.....	50
Figura 17 - Classificação do Bloco Administrativo pelo Uso/Ocupação.....	50
Figura 18 - Classificação dos Blocos Quanto à Altura.....	51
Figura 19 - Classificação da Carga de Incêndio do CCT/UFMA Balsas	51
Figura 20 - CNPJ CC/UFMA Balsas	52
Figura 21 - Classificação da Carga de Incêndio Bloco Administrativo.....	54
Figura 22 - Classificação do Risco de Incêndio Blocos Pedagógico e Laboratórios	55
Figura 23 - Exigências Mínimas para Edificações da Divisão D-1.....	57
Figura 24 - Exigências Mínimas para Edificações da Divisão E-1	58
Figura 25 - Pórtico de Acesso ao CCT/UFMA Balsas.....	63
Figura 26 – Vista Superior das Áreas de Acesso aos Prédios.....	64
Figura 27 - Classificação do TRRF Mínimo da Edificação.....	65
Figura 28 - Indicação de Materiais a Serem Usados Conforme Classificação e Finalidade.....	67
Figura 29 - Capacidade de Unidade de Passagem das Edificações	69
Figura 30 - Distâncias Máximas a Serem Percorridas em Metros.....	70

Figura 31 - Portas Corta Fogo Laboratório	72
Figura 32 - Sinalização de Extintores	77
Figura 33 - Selo de Manutenção de Extintores Desatualizado	79
Figura 34 - Extintor Instalado de Forma Inadequada	80
Figura 35 - Extintor Despressurizado	80
Figura 36 - Abrigo de Hidrante no Bloco Administrativo	82
Figura 37 - Abrigo de Hidrante Bloco Pedagógico	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - <i>Checklist</i> de Verificação de Conformidades Bloco Pedagógico	58
Tabela 2 - <i>Checklist</i> de Verificação de Conformidades Bloco Laboratório	59
Tabela 3 - <i>Checklist</i> de Verificação de Conformidades Bloco Administrativo	59

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Definições do fogo	21
Quadro 2 – Incêndios históricos no Brasil	40
Quadro 3 – Capacidade de Ocupação Por Bloco	45
Quadro 4 – Normativo Aplicado ao Estudo.....	48
Quadro 5 - Adequação dos Materiais Utilizados nos Blocos do CCT/UFMA Balsas	67
Quadro 6 - Larguras mínimas exigidas para as saídas de emergência dos blocos..	69

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CBMMA	Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão
CCT	Centro de Ciência e Tecnologia
CMAR	Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento
COSCIP	Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico
IFES	Instituições Federais de Ensino Superior
ISB	<i>Instituto Sprinkler</i> Brasil
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NBR	Norma Brasileira
NFPA	<i>National Fire Protection Association</i>
NTs	Normas Técnicas
PSCIP	Projeto de Segurança e Combate a Incêndio e Pânico
SCI	Segurança Contra Incêndio
SPCI	Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio
TRRF	Tempo Requerido de Resistência ao Fogo
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 JUSTIFICATIVA	19
3 OBJETIVOS	20
3.1 Objetivo Geral	20
3.2 Objetivos Específicos	20
4 REFERENCIAL TEÓRICO	21
4.1 Conceitos básicos de fogo e incêndios	21
4.2 Principais causas e classes de incêndios	23
4.3 Métodos De Extinção Do Fogo	24
4.4 Legislação e Normas Aplicáveis à Prevenção e Combate a Incêndios	24
4.4.1 Regulamentação Estadual de Segurança Contra Incêndios no Maranhão	25
4.4.2 Normas Brasileiras da ABNT Relacionadas à Segurança Contra Incêndios	27
4.5 Sistemas de Prevenção e Combate a Incêndios em Edificações	28
4.5.1 Medidas Ativas e Passivas de Segurança Contra Incêndio.....	29
4.5.2 NT 06 - Acesso de Viaturas	31
4.5.3 NT 08 - Segurança Estrutural contra Incêndios.....	32
4.5.4 NT 10 - Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento.....	33
4.5.5 NT 11 – Saída de Emergência.....	34
4.5.6 NT 16 – Gerenciamento de Risco de Incêndio	34
4.5.7 NT 17 – Brigada de Incêndio	35
4.5.8. NT 18 – Iluminação de Emergência	35
4.5.9 NT 19 – Alarme de Incêndio	36
4.5.10 NT 20 – Sinalização de Emergência	36
4.5.11 NT 21 – Proteção Por Extintores	38
4.5.12 NT 22 – Proteção por Hidrantes/Mangotinhos	38
4.6 Incêndios históricos no Brasil	39
5 METODOLOGIA	43
5.1 Área de Estudo	44
5.2 Coleta de Dados	45
5.3 Análise dos dados	46
5.3.1 Normativo utilizado para análise do estudo	47
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES	49
6.1 Classificação da Edificação	49

6.1.1 Quanto ao Uso/Ocupação	49
6.1.2 Quanto à altura da edificação.....	51
6.2 Classificação da Carga de Incêndio	51
6.2.1 Classificação do Risco de Incêndio Bloco Administrativo	53
6.2.2 Classificação do Risco de Incêndio Blocos Pedagógico e Laboratório	54
6.3 Medidas de Segurança Exigidas para a Edificação	56
6.3.1 Bloco Administrativo	56
6.3.2 Blocos Pedagógico e Laboratórios	57
6.4 Diagnóstico da Edificação com Base no Checklist Técnico	58
6.5 Análise das Medidas de Prevenção e Combate à Incêndios	61
6.5.1 Análise do Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio Projetado	61
6.5.2 Análise do Acesso de Viaturas	63
6.5.3 Análise da Segurança Estrutural Contra Incêndios	65
6.5.4 Análise do Controle de Materiais de Revestimento e Acabamento	66
6.5.5 Análise das Saídas de Emergência	68
6.5.6 Análise do Gerenciamento de Risco e Brigada de Incêndio.....	73
6.5.7 Análise da Iluminação de Emergência e Sinalização de Emergência	75
6.5.8 Análise do Sistema de Alarme de Incêndio	78
6.5.9 Análise do Sistema de Proteção por Extintores.....	79
6.5.10 Análise do Sistema de Proteção por Hidrantes/Mangotinhos.....	82
6.5.11 Análise Central de Gás	84
6.6 Panorama Global do CCT/UFMA Balsas Relacionado a SCI	85
6.7 Proposição de Melhorias e Adequações	87
CONCLUSÃO	90
REFERÊNCIAS.....	92
APÊNDICES	100
Apêndice 1 – Checklist Técnico de SCI em Edificação.....	101
Apêndice 2 – As Built da Planta Baixa Bloco Administrativo	102
Apêndice 3 – As Built da Planta Baixa Bloco Pedagógico	102
Apêndice 4 – As Built Planta Baixa Bloco de Laboratórios.....	104
Apêndice 5 – Projeto de Prevenção Contra Incêndio Bloco Administrativo....	105
Apêndice 6 – Projeto de Prevenção Contra Incêndio Bloco Pedagógico	111
Apêndice 7 – Projeto de Prevenção Contra Incêndio Bloco de Laboratórios..	117
ANEXOS	123

Anexo 1 – Planta Baixa Bloco Administrativo	124
Anexo 2 – Planta Baixa Bloco Pedagógico	125
Anexo 3 – Planta Baixa Bloco de Laboratório	126
Anexo 4 – Projeto de Prevenção e Contra Incêndio Bloco Administrativo	127
Anexo 5 – Projeto de Prevenção e Contra Incêndio Bloco Pedagógico	130
Anexo 6 – Projeto de Prevenção e Contra Incêndio Bloco Administrativo	133

1 INTRODUÇÃO

Conforme Silva (2023), a descoberta do fogo representa um dos marcos mais significativos da evolução humana ao longo da história, pois possibilitou transformações profundas no modo de vida, no desenvolvimento tecnológico e na organização social. Desde os povos primitivos, o domínio sobre fogo trouxe vantagens essenciais, como o preparo de alimentos, o avanço industrial e a geração de energia.

Apesar de toda sua aplicabilidade, o fogo possui a característica de representar um alto potencial destrutivo; quando não é devidamente controlado, pode causar estragos irremediáveis tanto à vida, quanto ao meio ambiente e aos patrimônios. Conforme Santos, Santos e Corrêa (2019), o incêndio é caracterizado pela ocorrência do princípio de fogo que não foi extinto, representando significativo perigo para a vida e as edificações. Os fatores que causam incêndios podem ser diversos, podendo ser provocados por causas naturais por ação da natureza, mas também podem ser gerados de maneira criminosa, seja decorrente de falhas em aparelhos elétricos ou até mesmo o mal uso e falta de manutenção da edificação (Azevêdo, 2025).

No Brasil, conforme Sousa Júnior (2023), a atenção voltada para a segurança em edificações ganhou destaque a partir da década de 1970, especialmente após os trágicos incêndios ocorridos nos edifícios Andraus (1972) e Joelma (1974), que tiveram grande repercussão nacional devido ao elevado número de vítimas. Esses episódios impulsionaram o fortalecimento das legislações e normas relacionadas à Segurança Contra Incêndios (SCI). Entretanto, mesmo com os avanços alcançados, a produção de estudos e levantamentos estatísticos sobre incêndios em edificações não evoluiu de forma proporcional (Zago; Moreno Júnior; Marin, 2015).

Independentemente da origem do incêndio, destaca-se a relevância das estratégias de prevenção e combate como elementos essenciais para a proteção do patrimônio e da integridade das pessoas, sobretudo em ambientes fechados que apresentam elevada circulação e concentração de indivíduos (Skyfire, 2022). A ausência de dados oficiais sobre incêndios em edificações brasileiras demonstra que ainda não existe um sistema nacional organizado de coleta e consolidação dessas informações. Essa lacuna dificulta o entendimento real do problema e limita a elaboração de políticas públicas mais eficientes para a segurança contra incêndios (Corrêa; Duarte; Braga, 2018). O Instituto Sprinkler Brasil (ISB), por exemplo, realiza

acompanhamento baseado em registros da mídia, mas estima-se que esses dados representem menos de 3% do total real de ocorrências (ISB, 2025).

No ano de 2024, foram registrados 2.409 incêndios estruturais em diferentes tipos de imóveis, incluindo 94 casos em edificações educacionais (ISB, 2025). O aumento desses incidentes está ligado principalmente à falta de manutenção dos sistemas de combate a incêndio e à negligência no cumprimento das normas de prevenção, além da ausência de inspeções e treinamentos adequados (Guambe, 2024). É importante destacar que há uma quantidade expressiva de incêndios em locais com grande circulação de pessoas, como as Instituições Federais de Educação Superior (IFES), o que evidencia a necessidade de investigações mais detalhadas para subsidiar a melhoria e o reforço das políticas de proteção e combate ao fogo existentes nessas edificações (Corrêa *et al.*, 2015).

Conforme o Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão (CBMMA), as metodologias de controle e combate a incêndios envolvem a aplicação de medidas estruturais, operacionais e organizacionais, que visam à detecção precoce, contenção e evacuação segura dos ocupantes. Entre os métodos mais utilizados estão os sistemas automáticos de sprinklers, hidrantes e extintores, alarmes e detectores de fumaça, iluminação e sinalização de emergência, além da capacitação de brigadas internas e elaboração de planos de emergência. A escolha e aplicação de cada técnica dependem das características físicas e funcionais da edificação, buscando sempre o equilíbrio entre eficiência, custo e segurança. (Maranhão, 2020).

No presente estudo, será realizada uma avaliação do sistema de prevenção e combate a incêndios do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Campus Balsas, reconhecida como um polo regional de ensino e pesquisa, e fundamental para a interiorização da educação superior no estado (Santos, 2025). A seleção desse campus como foco da pesquisa justifica-se pela sua relevância institucional e pelo intenso fluxo diário de alunos, professores e servidores, o que demanda rigorosas condições de segurança contra incêndios. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é identificar possíveis inadequações e apresentar recomendações de aprimoramento, considerando os parâmetros técnicos e normativos vigentes. Espera-se que os resultados obtidos colaborem para o fortalecimento das práticas de segurança e para a consolidação de uma cultura preventiva no âmbito universitário.

2 JUSTIFICATIVA

As universidades estão incluídas entre as instituições mais antigas da sociedade, tendo origem na Idade Média, entre os séculos XII e XIII. Ao longo do tempo, o espaço físico universitário consolidou-se como elemento essencial para o desenvolvimento das atividades de ensino, pesquisa e extensão, representando não apenas um significativo investimento público, mas também um patrimônio científico e cultural de grande valor (Oliveira, 2013).

Nesse contexto, a segurança contra incêndio (SCI) nas universidades ganha papel fundamental, uma vez que visa garantir a integridade física de pessoas, preservar o patrimônio institucional e assegurar a continuidade das atividades acadêmicas. A ocorrência de sinistros em instituições públicas de ensino, como o incêndio no Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) em 2018, evidencia a vulnerabilidade das edificações e a carência de políticas de prevenção adequadas (Vettorazzo, 2018).

Tais eventos demonstram falhas recorrentes na gestão e na manutenção dos sistemas de SCI, apresentando a necessidade de que as instituições de ensino superior assumam uma postura de prevenção e realizem revisões periódicas em suas estruturas e metodologias de controle. Essa prática é fundamental para identificar fragilidades e garantir que as medidas de segurança permaneçam eficazes frente às exigências normativas e às condições reais de uso das edificações.

No Centro de Ciências e Tecnologia da UFMA, campus Balsas, a análise das condições de prevenção e combate a incêndios é justificada pela relevância da instituição como polo regional de formação e pesquisa. Além disso, o entorno com áreas de vegetação acentua os riscos de queimadas, reforçando a necessidade de avaliar a adequação do sistema existente. Essa verificação deve considerar as normas técnicas e a legislação vigente, sendo indispensável para garantir a proteção da comunidade acadêmica e a preservação do patrimônio público.

Assim, a realização deste estudo demonstra-se relevante tanto pela contribuição prática à melhoria das condições de segurança institucional, quanto pela sua significância acadêmica, ao promover a produção de conhecimento técnico e científico voltado à área de Segurança Contra Incêndio. Desse modo, o trabalho reforça o papel das universidades como espaços de responsabilidade social e de promoção de boas práticas de prevenção e proteção.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Analisar a conformidade das medidas de prevenção e combate a incêndio do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) – Campus Balsas, com base na legislação e nas normas técnicas vigentes.

3.2 Objetivos Específicos

- Analisar o projeto de prevenção e combate a incêndio, considerando seus aspectos estruturais, operacionais e normativos;
- Verificar a conformidade das medidas adotadas com a legislação e as normas técnicas vigentes;
- Identificar eventuais falhas ou fragilidades nas estratégias de prevenção e combate implementadas;
- Propor adequações e melhorias que contribuam para o aprimoramento da segurança contra incêndios.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste tópico são apresentados os principais fundamentos teóricos relacionados à segurança contra incêndios em edificações. Busca-se esclarecer os conceitos, sistemas, métodos e diretrizes que orientam as práticas de prevenção e combate a incêndios, destacando suas características, limitações e desafios. Esse referencial oferece a base necessária para compreender a estrutura normativa e os mecanismos que sustentam a proteção contra incêndios no contexto das edificações.

4.1 Conceitos básicos de fogo e incêndios

Do ponto de vista da segurança de edificações, o fogo representa uma ameaça imprevisível com potencial para causar graves danos materiais e perdas humanas. Para prevenir e combater incêndios adequadamente, é essencial compreender a mecânica do fogo, suas causas, formação e consequências. Segundo Seito (2008), ao analisar o tema, percebe-se que há diversas formas de definir o fogo, sendo que cada norma e país adota uma abordagem própria. O Quadro 1 apresenta alguns exemplos dessas definições.

Quadro 1 – Definições do fogo

	Origem	Definição
1.	Associação Brasileira de Normas Técnicas – (NBR 13860)	Fogo é o processo de combustão caracterizado pela emissão de calor e luz.
2.	<i>International Standard Organization</i> (ISO 8421-1)	Fogo é o processo de combustão caracterizado pela emissão de calor acompanhado de fumaça, chama ou ambos.
3.	<i>National Fire Protection Association</i> (NFPA) dos Estados Unidos da América	Fogo é a oxidação rápida autossustentada acompanhada de evolução variada da intensidade de calor e de luz.
4.	<i>British Standard Institution</i> (BS 4422:Part1) na Inglaterra.	Fogo é o processo de combustão caracterizado pela emissão de calor acompanhado por fumaça, chama ou ambos

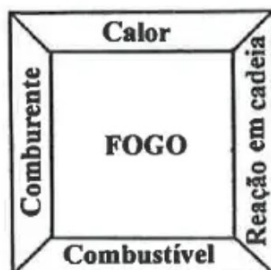
Fonte: Seito (2008) adaptado pelo autor

Em resumo, o fogo é uma reação química de combustão, ocorrendo entre o material combustível e o oxigênio do ar, desencadeada por uma fonte de calor, e resulta em luz, calor, fumaça e gases, cada qual podendo gerar diferentes impactos (Brentano, 2007). Essa reação química pode ser representada pela tríade do fogo, conforme a Figura 1.

Figura 1 – Tríade do fogo

Fonte: Brentano (2007)

Portanto, ao observar a imagem geométrica da Figura 1, entende-se que o fogo só permanece ativo enquanto houver a presença conjunta e interligada dos três elementos fundamentais: combustível, comburente e calor. Se algum desses fatores for removido, a reação de combustão não se sustenta. Por muito tempo apenas os três elementos, comburente, combustível e calor, eram considerados para caracterizar a origem do fogo, conforme exemplificado na Figura 1, entretanto, com a integração do quarto elemento, que é a reação em cadeia, a representação passou a ser um tetraedro, conforme ilustra a Figura 2.

Figura 2 – Tetraedro do fogo

Fonte: Brentano (2007)

Conforme exposto por Barsano (2015), é possível definir de maneira mais precisa cada componente que constitui o tetraedro do fogo, representado na Figura 2. Segundo o autor, define-se como combustível toda substância, seja em estado sólido, líquido ou gasoso, capaz de produzir calor por meio de uma reação química. O comburente, por sua vez, é o agente químico responsável por sustentar e viabilizar essa reação, sendo o oxigênio o principal exemplo. O calor corresponde à quantidade de energia necessária para que o combustível atinja uma temperatura em que seja possível liberar vapores suficientes para iniciar a combustão. Já a reação em cadeia refere-se à interação proporcional e contínua entre os três elementos essenciais:

combustível, comburente e calor. Portanto, a ausência ou o desequilíbrio de qualquer um desses elementos impede a ocorrência do processo de combustão.

Com base nessa compreensão dos elementos fundamentais que originam o fogo, torna-se possível distinguir o fenômeno controlado da combustão daquele em que o fogo se propaga de maneira desordenada, caracterizando o incêndio. Conforme a Nota Técnica nº 03/2021 do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão (CBMMA), “incêndio é o fogo sem controle, intenso, o qual causa danos e prejuízos à vida, ao meio ambiente e ao patrimônio” (Maranhão, 2021a). De forma semelhante, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da NBR 13860, define incêndio como “fogo fora de controle” (ABNT, 1997).

4.2 Principais causas e classes de incêndios

Conforme o estudo de Rosa (2022), é possível classificar as causas de um incêndio como:

- Naturais: quando o incêndio ocorre em razão de fenômenos da natureza que surgem de maneira espontânea sem depender e interferência humana.
- Artificiais: o incêndio é resultante de influência direta do ser humano, ou que poderia ser evitada se tivesse adotado medidas de prevenção adequadas. Esse que tipo de causa se subdivide em dois tipos: acidentais e propositais.
 - Acidental: é a causa da maioria dos incêndios e acontece quando o incêndio é originado pela falta de cuidado do ser humano, sem a intencionalidade de provocar o acidente.
 - Proposital: é quando o incêndio se dá de forma criminosa, ou seja, alguma pessoa teve a intenção de provocar o incêndio.

De acordo com Pereira *et al.* (2022), a classificação dos incêndios é realizada considerando o tipo de material combustível presente na combustão, bem como as condições em que esse material se encontra. Essa categorização é fundamental, pois orienta a escolha do extintor mais apropriado para o combate ao fogo em cada situação específica.

Brentano (2016) classifica os incêndios conforme o material combustível, adotando critérios da NFPA (*National Fire Protection Association*) e reconhecidos por ABNT e Corpos de Bombeiros brasileiros. São seis classes: A, para combustíveis sólidos como madeira e papel, cuja extinção é feita principalmente com água; B, para

líquidos e gases inflamáveis, extintos por abafamento ou espuma mecânica; C, para equipamentos energizados, utilizando agentes limpos como CO₂; D, para metais combustíveis, requerendo pó químico seco especial; K, envolvendo óleos e gorduras, extintos com agentes de abafamento; e I, relacionado a materiais radioativos e químicos em grande escala, exigindo equipes e equipamentos especializados.

4.3 Métodos De Extinção Do Fogo

Conforme apresenta Santos; Santos e Corrêa (2019) os métodos de extinção do fogo baseiam-se na eliminação de pelo menos um dos elementos essenciais para a combustão: combustível, comburente ou calor, ou ainda na interrupção da reação em cadeia. A escolha do método depende do elemento que se pretende neutralizar. Entre os principais métodos destacam-se:

- O resfriamento, que utiliza água para retirar o calor do fogo;
- O abafamento, que visa eliminar o oxigênio e é mais empregado em incêndios de menor proporção;
- O isolamento, que consiste em separar o material combustível dos demais elementos, impedindo a propagação do fogo, especialmente eficaz em casos de líquidos e gases inflamáveis.

4.4 Legislação e Normas Aplicáveis à Prevenção e Combate a Incêndios

A legislação brasileira que trata a respeito da SCI é de atribuição simultânea entre os entes federativos, estabelecendo uma relação harmônica, em que prevalecem as regras determinadas pelos estados, especialmente as regulamentadas pelo Corpo de Bombeiros de cada unidade federativa (Duarte, 2018).

Segundo Mora (2018), a elaboração dessas normas e a atuação da SCI pelos Corpos de Bombeiros estão fundamentadas no artigo 144 da Constituição Federal, que atribui aos Estados a responsabilidade de atuação na segurança pública, sobretudo na proteção da integridade das pessoas e do patrimônio. No Brasil, o conjunto de normas e leis que constituem o arcabouço técnico e jurídico no âmbito da SCI inclui as Normas Regulamentadoras (NRs) do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, voltadas para a segurança e medicina do trabalho, bem como as Normas Técnicas da ABNT (Farias, 2018).

No contexto da legislação brasileira sobre segurança contra incêndios, destaca-se a Lei nº 13.425/2017, popularmente conhecida como “Lei *Kiss*”. Essa norma foi elaborada em resposta ao incêndio ocorrido em 2013 na Boate *Kiss*, em Santa Maria/RS, que resultou em 242 mortes e mais de 680 feridos, caracterizando uma das maiores tragédias do país (Duarte, 2018). A partir desse acontecimento, acentuou-se os debates sobre a necessidade de aperfeiçoar os métodos de prevenção e controle de incêndios em locais de grande concentração de pessoas. Assim, a referida lei estabeleceu diretrizes nacionais e ações complementares voltadas à prevenção e ao combate a incêndios e outros sinistros em edificações e espaços de reunião pública (Brasil, 2017).

A promulgação da “Lei *Kiss*”, representou um avanço importante, ao integrar a segurança contra incêndios nos currículos de cursos de engenharia e arquitetura (Brasil, 2017). No entanto, a atuação do Estado ainda é limitada no que se refere à prevenção de incêndios, o que torna necessário fortalecer as normas técnicas e ampliar as responsabilidades do vistoriador, profissional responsável por verificar se as edificações cumprem as medidas de segurança contra incêndio e pânico (Cunha, 2025).

4.4.1 Regulamentação Estadual de Segurança Contra Incêndios no Maranhão

A legislação do Maranhão no que diz respeito à prevenção e combate a incêndios em edificações integra um componente fundamental para a proteção da vida, do patrimônio e para a promoção da segurança em ambientes construídos. Divergindo das normas nacionais, que estabelecem diretrizes gerais, a legislação estadual detalha requisitos específicos, considerando as características regionais e a atuação do Corpo de Bombeiros como órgão fiscalizador (Duarte, 2018).

O marco legal no Maranhão ocorreu em 1995, quando a legislação estadual ganhou maior robustez com a promulgação da Lei nº 6.546, conhecida como Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (COSCIP). Essa norma estabeleceu requisitos mínimos para a segurança de edificações e áreas de risco, regulamentando a prestação de serviços especiais não relacionados à missão principal do Corpo de Bombeiros e instituindo medidas administrativas para sua execução (Maranhão, 1995).

De maneira complementar ao COSCIP-MA, o Regulamento de Segurança Contra Incêndio do Estado do Maranhão, publicado pelo Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão em 2020, apresenta as diretrizes técnicas de maneira detalhada para edificações. O regulamento estabelece parâmetros para materiais de acabamento, sistemas de detecção e combate a incêndios, sinalização de emergência e estratégias de evacuação, além de exigir que os projetos de segurança contra incêndio sejam elaborados por profissionais habilitados e submetidos à aprovação do órgão competente (Maranhão, 2020). De acordo com o documento, a conformidade não se limita à fase de construção, sendo fundamental a manutenção contínua dos sistemas de prevenção e combate a incêndio, garantindo a segurança efetiva dos ocupantes.

A regulamentação maranhense diferencia-se tanto das normativas nacionais, que possuem caráter mais geral, quanto das legislações de outros estados, ao integrar um conjunto amplo de Normas Técnicas (NTs) emitidas pelo Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão. O CBMMA atualmente apresenta um conjunto de 47 NTs, as quais organizam e detalham os parâmetros referentes aos diversos tipos de edificações e aos sistemas de proteção contra incêndios. Essas normas desempenham papel aditivo ao COSCIP-MA e ao Regulamento de Segurança Contra Incêndio promulgado em 2020, consolidando o arcabouço normativo estadual.

Entre as NTs diretamente relacionadas à prevenção e ao combate a incêndios em edificações, destacam-se aquelas voltadas à proteção ativa, como a NT 22 – Sistema de Hidrantes e Mangotinhos, a NT 21 – Extintores Portáteis, a NT 19 – Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio, além da NT 18 – Iluminação de Emergência e da NT 20 – Sinalização de Emergência. Em conjunto com essas normas operacionais, o estado também incorpora diretrizes de proteção passiva e de gestão do risco, evidenciadas em documentos como a NT 11 – Saídas de Emergência, a NT 10 – Controle de Materiais de Acabamento, a NT 15 – Controle de Fumaça e a NT 08 – Segurança Estrutural Contra Incêndio. Somam-se ainda NTs voltadas a riscos específicos, como cozinhas profissionais, helipontos, edificações históricas e produtos perigosos, demonstrando a amplitude do escopo regulatório (Maranhão, 2021b).

Dessa forma, as NTs consolidam um arcabouço normativo altamente especializado, alinhado a referenciais nacionais e internacionais, que orienta a elaboração dos Projetos de Segurança Contra Incêndio e fortalece os mecanismos de fiscalização, licenciamento e manutenção contínua das medidas de segurança no Maranhão. A atuação do Corpo de Bombeiros é central nesse processo de

regulamentação da SCI, abrangendo desde vistorias e licenciamento até programas de educação preventiva voltados à população e aos profissionais de construção civil (Silva, 2019a; Cunha, 2018).

Embora a segurança pública seja uma responsabilidade compartilhada, a Constituição Federal, no artigo 144 e parágrafo 8, estabelece que aos municípios cabe apenas a criação de guardas municipais voltadas à proteção de seus próprios bens, serviços e instalações. Isso significa que não há competência municipal para normatizar ou executar serviços de prevenção e combate a incêndios, atividade que permanece vinculada aos estados e aos Corpos de Bombeiros Militares. Como destacam Almeida e Rafagnin (2024), essa distribuição de atribuições garante que o gerenciamento do risco de incêndio, a definição de requisitos técnicos e a fiscalização sejam desenvolvidos por órgãos especializados, assegurando padronização e segurança. Dessa forma, edificações públicas e privadas, incluindo o campus da Universidade Federal do Maranhão em Balsas, devem atender integralmente às exigências do COSCIP-MA, do Regulamento de Segurança Contra Incêndio e das Normas Técnicas editadas pelo Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão.

4.4.2 Normas Brasileiras da ABNT Relacionadas à Segurança Contra Incêndios

A ABNT desempenha fundamental na SCI, pois suas normas técnicas (NBRs) fornecem critérios padronizados para projetar, construir e manter edificações seguras. Entre as principais normas, conforme evidenciam-se:

- NBR 9077: estabelece requisitos para saídas de emergência em edificações, garantindo rotas de evacuação seguras e adequadas (ABNT, 2001a);
- NBR 16820: define diretrizes para o planejamento e prevenção de incêndios, envolvendo sinalização, equipamentos e procedimentos de segurança (ABNT 2020);
- NBR 5410: dispõe sobre instalações elétricas de baixa tensão, que são constantemente associadas a riscos de incêndio (ABNT, 2004).

De acordo com Karter (2020), a aplicação dessas normas é crucial para diminuir acidentes e garantir a proteção de vidas e do patrimônio. Assim, elas constituem um instrumento técnico fundamental para profissionais de engenharia, arquitetura e construção civil, orientando tanto o planejamento quanto a execução de medidas eficazes de prevenção e combate a incêndios.

De maneira complementar as NBRs, o MTE determina as Normas Técnicas de Segurança (NTS), que regulam a prevenção e proteção contra incêndios no ambiente de trabalho. As NTS definem as condições essenciais para treinamento de brigadas de incêndio, manutenção de equipamentos, rotas de evacuação e procedimentos emergenciais em empresas, garantindo que o SCI também atenda às condições de segurança ocupacional. Faria (2018) ressalta que a integração entre NBRs e NTS permite que edificações e áreas de risco satisfaçam tanto os padrões construtivos quanto as normas legais de proteção do trabalhador, reforçando a cultura de prevenção e fiscalização.

O desempenho da segurança contra incêndio depende da aplicação conjunta das NBRs, das Normas Técnicas do MTE e da legislação estadual vigente. As normas da ABNT fornecem os fundamentos técnicos de engenharia e construção, enquanto as NTS definem os requisitos legais e operacionais para o ambiente laboral, e a legislação estadual estabelece as obrigações administrativas, fiscalizatórias e sancionatórias para edificações e áreas de risco. Machado (2021) enfatiza que essa articulação entre normas nacionais é essencial para que os sistemas de prevenção e combate a incêndio funcionem de forma consistente, garantindo proteção adequada a ocupantes e trabalhadores, além de assegurar conformidade com a legislação vigente.

4.5 Sistemas de Prevenção e Combate a Incêndios em Edificações

O Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio – SPCI, é um conjunto de medidas, equipamentos e procedimentos focados na proteção de vidas e patrimônio, de fundamental importância em edificações escolares, universitárias, comerciais e residenciais. Conforme Victor *et al.* (2021) para uma edificação segura contra incêndio, é necessário que sejam adotadas medidas aplicáveis às suas características relacionadas a ocupação e uso, altura e dimensões em planta. Segundo Azevêdo (2025), a implantação de sistemas preventivos contribui significativamente para reduzir riscos e assegurar intervenções rápidas em situações de incêndio. Machado (2021) complementa que a gestão adequada desses sistemas fortalece a segurança institucional, garantindo que procedimentos e equipamentos estejam funcionais quando necessários.

Para compreender as medidas de Segurança Contra Incêndio (SCI), é essencial diferenciar prevenção e proteção. Segundo Faria (2018), prevenção refere-se às ações voltadas a evitar o surgimento do incêndio, enquanto proteção, conforme Gill, Oliveira e Negrisoló (2008), consiste em dificultar sua propagação e preservar a estabilidade da edificação. Negrisoló (2019) destaca que as medidas de proteção podem ser ativas ou passivas. O SPCI reúne sistemas passivos, como compartimentação e saídas de emergência, e sistemas ativos, como hidrantes, chuveiros automáticos e alarmes, todos atuando de forma complementar para a segurança global da edificação (Brentano, 2007; Faria, 2018).

Marcondes (2020), ressalta ainda a importância das ações de enfrentamento e contenção do incêndio, que devem ser implementadas caso as medidas preventivas não sejam suficientes para evitar o início do sinistro. A manutenção e gestão desses sistemas são essenciais para que sua função seja cumprida. Machado (2021) ressalta que inspeções periódicas, testes operacionais e treinamentos constantes das brigadas garantem a confiabilidade do sistema. Santos, Santos e Corrêa (2019) demonstram que a atualização contínua dos planos de emergência e a identificação de pontos críticos contribuem para a cultura de prevenção nas edificações, evitando falhas que possam comprometer a segurança de ocupantes e patrimônio. Azevêdo (2025) reforça que a manutenção contínua dos sistemas, associada à gestão estratégica, potencializa a eficácia do SPCI.

A SCI apresenta caráter amplo e deve ser considerada desde as etapas iniciais de um empreendimento, abrangendo a análise da destinação da edificação e a elaboração dos projetos correspondentes. Nessa fase preliminar, são estabelecidas as estratégias de proteção voltadas tanto para a prevenção de ocorrências de incêndio quanto para a contenção de seus possíveis efeitos, buscando restringir sua propagação e garantir a evacuação segura dos ocupantes, caso a situação se concretize (Duarte, 2018).

4.5.1 Medidas Ativas e Passivas de Segurança Contra Incêndio

Conforme Negrisoló (2019), as medidas de Segurança Contra Incêndio são categorizadas em ativas e passivas, distinção que se baseia no fato de demandarem ou não atuação diante da ocorrência de um incêndio. Segundo Pereira *et al.* (2024) as medidas ativas são complementares as medidas passivas, compostas por medidas

e equipamentos que possuem a finalidade de combater ao incêndio já iniciado, evitando que haja sua propagação, de modo que a extinção do fogo pode ocorrer de forma automática ou não.

De acordo com a NBR 14432 (ABNT, 2001b), o sistema de proteção ativa contra incêndios é constituído de um conjunto de métodos e procedimentos que são acionados manualmente ou automaticamente em resposta à presença do fogo, sendo composto por elementos construtivos específicos para proteção contra incêndios. Essas medidas, também chamadas de medidas de combate, são executadas quando o incêndio já está em curso, para atuar diretamente sobre o foco de fogo, visando à sua extinção ou o controle até que ocorra a auto extinção. Além disso, tais sistemas desempenham papel fundamental ao facilitar a evacuação segura e ágil dos ocupantes da edificação. De forma predominante, sua ativação ocorre diante de princípios de incêndio, envolvendo dispositivos como detectores de incêndio, *sprinklers* e sistemas de controle de fumaça, entre outros. (Ribeiro, 2022; Al-Rousan, 2020).

Em contraste, as medidas passivas compreendem um conjunto de medidas integradas à estrutura das edificações, cujo principal objetivo é impedir ou retardar a propagação do fogo (Franco, 2023). Diferentemente das soluções ativas, que dependem de acionamento manual ou automático, as medidas passivas atuam de forma contínua, contribuindo significativamente para a diminuição dos riscos e dos danos causados por incêndios. Entre essas estratégias, destacam-se o emprego de materiais construtivos com alta resistência ao fogo, como gesso, concreto, tijolos e aço, a compartimentação dos ambientes por meio de paredes e portas corta-fogo, a instalação planejada dessas portas em pontos estratégicos para favorecer a evacuação segura dos ocupantes e a aplicação de revestimentos intumescentes em estruturas metálicas, ampliando sua resistência ao calor. Tais ações são essenciais para conter o avanço das chamas, oferecer tempo adequado para a evacuação dos usuários e possibilitar a atuação eficiente dos sistemas de combate ao incêndio (Gomes *et al.*, 2024).

A escolha das medidas de proteção contra incêndio pressupõe compreender que os sistemas ativos e passivos desempenham funções distintas dentro da segurança contra incêndios. As proteções ativas atuam diretamente no combate ao foco de incêndio, enquanto as proteções passivas têm o papel de impedir ou retardar sua propagação. A articulação entre esses dois tipos de sistemas é essencial para

garantir condições adequadas de evacuação dos ocupantes e para reduzir danos a elementos e equipamentos fundamentais ao funcionamento da edificação (Omram, 2022).

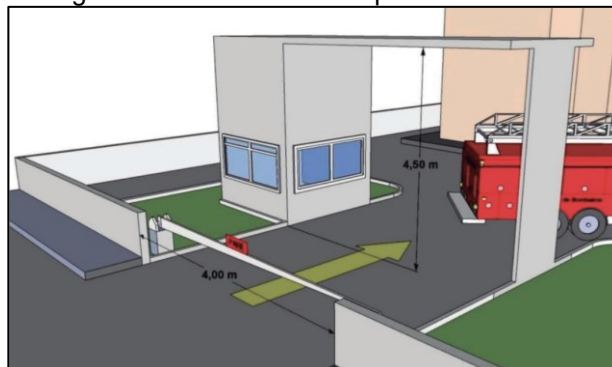
Compreendida a distinção entre medidas ativas e passivas, os tópicos seguintes apresentam sistemas específicos adotados conforme a classificação da edificação, detalhando suas funções, requisitos normativos e papel na proteção dos ocupantes durante emergências.

4.5.2 NT 06 - Acesso de Viaturas

O acesso de viaturas às edificações e áreas de risco representa um requisito fundamental para garantir a eficiência nas ações de combate a incêndio e salvamento, possibilitando que os veículos de emergência possam aproximar-se de maneira rápida e segura dos locais atendidos (Ono, 2019). A NT 06 do CBMMA estabelece as condições mínimas necessárias para que as vias internas e externas das edificações permitam a circulação, aproximação e manobra das viaturas. Essas exigências envolvem não apenas edificações isoladas, mas também condomínios residenciais, loteamentos, conjuntos multifamiliares e áreas industriais, de modo a garantir que os serviços de emergência consigam atingir todos os pontos críticos da edificação (Maranhão, 2021c).

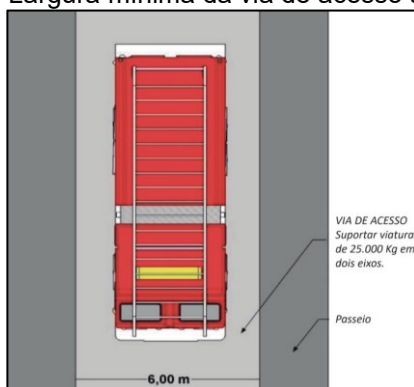
A norma diz ainda que a via de acesso deve apresentar características adequadas, o que inclui largura mínima de 6 metros, altura livre mínima de 4,5 metros e resistência estrutural suficiente para suportar viaturas de até 25 toneladas (Figuras 3 e 4). Também determina limites de inclinação, permitindo no máximo 5% de desnível (Figuras 5 e 6), com intuito de assegurar a estabilidade durante o deslocamento dos veículos pesados. Além disso, caso haja portões ou dispositivos de controle de acesso, estes devem respeitar dimensões mínimas que não comprometam o livre fluxo das viaturas (Maranhão, 2021c).

Figura 3 – Largura e altura mínimas do portão de acesso à edificação



Maranhão (2021c)

Figura 4 – Largura mínima da via de acesso à edificação

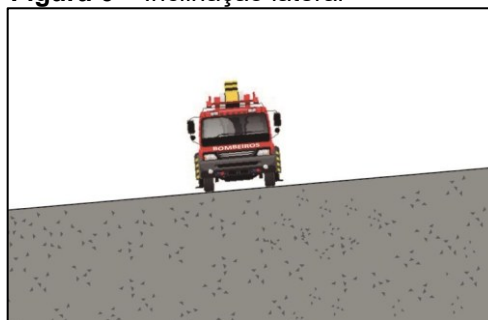


Maranhão (2021c)

Figura 5 – Inclinação longitudinal



Figura 6 – Inclinação lateral



Maranhão (2021c)

4.5.3 NT 08 - Segurança Estrutural contra Incêndios

Silva (2019a) aborda os princípios da segurança estrutural em situação de incêndio, destacando que o aumento da temperatura compromete gradualmente a resistência, a rigidez e a estabilidade dos materiais estruturais. O autor explica que o fogo gera dilatações, deformações e perda de capacidade de suporte estrutural, podendo levar ao colapso parcial ou total da edificação. Por isso, o projeto deve

antecipar o comportamento térmico da estrutura, utilizando métodos de cálculo e a representação de como a temperatura aumenta dentro de um ambiente em chamas ao longo do tempo, além de incluir medidas de proteção passiva como revestimentos, aumento de espessuras, isolamento e compartimentação. O objetivo é garantir que a estrutura mantenha sua integridade por tempo suficiente para permitir a evacuação segura e a atuação das equipes de combate.

A NT 08/2021(CBMMA, 2021d) complementa esses princípios ao estabelecer critérios específicos para a resistência estrutural ao fogo em edificações, determinando o Tempo Requerido de Resistência ao Fogo (TRRF) para colunas, vigas e outros elementos estruturais, de acordo com a ocupação e altura da edificação. A norma apresenta ainda sobre como materiais como concreto, aço e alvenaria devem se comportar diante do aumento de temperatura e aponta as medidas de proteção passiva, incluindo compartimentação e reforços estruturais, garantindo integridade suficiente para a evacuação segura e a atuação do Corpo de Bombeiros.

4.5.4 NT 10 - Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento

O comportamento dos materiais utilizados na construção diante do fogo exerce influência significativa sobre o desenvolvimento de um incêndio, podendo tanto dificultar quanto favorecer que a situação alcance um ponto crítico. Entre as principais características estão a facilidade de iniciação da combustão (ignição), a capacidade de manter-se queimando, a velocidade de propagação das chamas pelas superfícies, além da quantidade e da rapidez com que o calor é liberado durante o processo. Também são relevantes o desprendimento de partículas incandescentes ou em brasa, bem como a geração de fumaça e gases tóxicos. Assim, a reação ao fogo de um material está diretamente ligada à sua combustão e aos subprodutos gerados nesse processo (Mitidieri, 2019).

O Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento (CMAR), segundo a NT 10/2021 do CBMMA, determina os requisitos mínimos de segurança relacionados ao comportamento frente ao fogo dos materiais aplicados em pisos, paredes, forros, tetos e revestimentos internos das edificações. O objetivo é limitar a propagação das chamas e da fumaça, reduzindo a velocidade de desenvolvimento do incêndio e contribuindo para a evacuação segura dos ocupantes. A norma exige que cada material utilizado seja classificado quanto à sua reação ao fogo, de acordo com

ensaios laboratoriais padronizados, e que sua aplicação seja compatível com o tipo de ocupação da edificação. No projeto técnico devem constar as classes dos materiais adotados para cada ambiente, acompanhadas de responsabilidade técnica e quando necessário, laudos de ensaio. Dessa forma, o CMAR garante que o acabamento e o revestimento empregados não aumentem o risco de incêndio e estejam adequados ao uso e ao nível de segurança exigido pela edificação (CBMMA, 2021e).

4.5.5 NT 11 – Saída de Emergência

Segundo Silva e Côrrea (2019), as saídas de emergência compreendem todo o percurso ou área de circulação que inclui portas, corredores, *halls*, passagens externas, balcões, vestíbulos, escadas, rampas e outros elementos destinados à evacuação. Esse caminho deve permitir que qualquer pessoa, a partir de qualquer ponto da edificação, consiga chegar até a via pública ou a um espaço aberto conectado ao logradouro. Essa concepção está fundamentada na NBR 9077 e é igualmente utilizada nas Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros (ABNT, 2001a).

As saídas de emergência, conforme definido na NT 11/2021 do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão, têm a função de garantir que todos os ocupantes consigam deixar a edificação de forma rápida e segura em situações de incêndio. A norma estabelece critérios para acessos, corredores, portas, rampas, escadas e áreas de descarga, formando um percurso contínuo e desobstruído que conduza a um local seguro. Esses elementos devem ser claramente sinalizados e estar sempre mantidos em condições adequadas de uso (CBMMA, 2021f). Além disso, a NT 11, determina o dimensionamento das saídas de emergência com base na população da edificação, assegurando larguras mínimas, número suficiente de rotas de fuga e características construtivas compatíveis com o risco presente. Dessa forma, o sistema de saídas não apenas orienta a evacuação, mas também contribui para a redução do pânico e para a eficiência das ações de socorro durante uma emergência.

4.5.6 NT 16 – Gerenciamento de Risco de Incêndio

Conforme a NT 16 do CBMMA (2021g), o gerenciamento de risco em edificações, define procedimentos de identificação, avaliação e controle dos riscos que possam causar incêndios ou outras emergências. A norma exige que o

responsável execute um processo organizado de prevenção e resposta, abrangendo a elaboração de plano de emergência com rotinas, responsabilidades e informações necessárias para a atuação rápida e eficaz. O objetivo principal é reduzir a probabilidade de incidentes e reduzir danos a pessoas, patrimônio e ao meio ambiente.

4.5.7 NT 17 – Brigada de Incêndio

A NT 17/2022 – Brigada de Incêndio, do CBMMA, estabelece que edificações que requerem segurança contra incêndio devem dispor de brigada de incêndio organizada, integrada por pessoal treinado e capacitado, responsável por prevenir, detectar e atuar em casos de princípio de incêndio, emergências e evacuação. A formação da brigada inclui treinamento específico, atualização periódica e definição clara de funções e responsabilidades, conforme os procedimentos definidos pelo corpo de bombeiros, o que possibilita que a brigada esteja habilitada a agir até a chegada do socorro especializado (Maranhão, 2022). Além disso, a NT 17/MA aponta que a presença da brigada de incêndio contribui para a efetividade do plano de segurança da edificação, reforçando a prevenção, a manutenção regular dos equipamentos de combate, e a coordenação das rotas de fuga e procedimentos de evacuação. Em edificações com grande área ou elevado número de ocupantes, a brigada torna-se um elemento fundamental da estratégia de proteção, reduzindo os efeitos de incêndios e pânico e promovendo maior segurança às pessoas e ao patrimônio.

4.5.8. NT 18 – Iluminação de Emergência

A iluminação de emergência desempenha importante papel na proteção dos ocupantes de uma edificação durante situações de incêndio. De acordo com a NT 18/2021 (Maranhão, 2021h) e com a NBR 10898/2023, esse sistema tem como finalidade assegurar a visibilidade adequada das rotas de fuga e das sinalizações de emergência, especialmente quando ocorre interrupção da iluminação convencional (ABNT, 2023).

De acordo com a NT 18/2021, o sistema deve assegurar iluminância adequada em rotas de fuga, áreas de circulação e pontos estratégicos da edificação, adotando

os parâmetros definidos pela NBR 10898. As luminárias devem ser instaladas de forma a manter a orientação do fluxo de pessoas, garantindo funcionamento automático e autonomia suficiente para permitir a evacuação completa do prédio em caso de emergência (Maranhão, 2021h; ABNT 2023).

4.5.9 NT 19 – Alarme de Incêndio

A segurança contra incêndios em edificações públicas depende de sistemas eficientes de detecção e alarme, capazes de identificar princípios de incêndio e alertar rapidamente os ocupantes. A NT 19/2021 estabelece os requisitos mínimos para o dimensionamento, projeto, instalação, comissionamento e manutenção desses sistemas, garantindo que acionadores manuais, detectores de fumaça ou calor, alarmes sonoros e visuais, e fontes de energia redundantes operem de forma confiável. Para tanto, a norma exige que o sistema seja projetado conforme normas técnicas nacionais e internacionais, contemplando todos os dispositivos necessários para garantir funcionamento contínuo mesmo em falhas de energia. Isso assegura que a edificação mantenha a capacidade de alerta em diferentes situações de risco, promovendo a segurança de pessoas e patrimônio (Maranhão, 2021i).

Além disso, a NT 19 define critérios de instalação e operação, como a localização da central de alarme em local de vigilância, a disposição adequada dos acionadores manuais e a obrigatoriedade de testes periódicos dos detectores, alarmes e circuitos elétricos. Essas medidas asseguram a plena funcionalidade do sistema e permitem uma reação rápida e organizada em caso de incêndio.



4.5.10 NT 20 – Sinalização de Emergência

A sinalização de emergência, conforme os normativos técnicos em normas nacionais como a IT 20 de 2025 do Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo, tem a função de orientar de maneira clara e contínua o deslocamento dos ocupantes durante uma situação de evacuação, indicando as rotas de fuga, as saídas, mudanças de direção, obstáculos e a localização de equipamentos de combate ao incêndio. Esse sistema utiliza pictogramas padronizados, cores regulamentadas e materiais fotoluminescentes para garantir visibilidade mesmo em condições de fumaça ou falta

de iluminação, devendo ser instalados em alturas específicas e distribuídos ao longo de todo o percurso de fuga. A aplicação adequada da sinalização é essencial para diminuir o tempo de evacuação, evitar a falta de orientação e garantir que todos os ocupantes encontrem caminhos seguros e os recursos de emergência (São Paulo, 2025).



A NT 20/2021, do CBMMA, prevê que a sinalização de emergência nas edificações deve usar uma simbologia seguindo um padrão, descrita em seu Anexo B, de modo a aumentar a clareza das mensagens visuais. Os símbolos seguem categorias funcionais como sinalização básica de proibição, alerta, orientação/salvamento e identificação de equipamentos de combate a incêndio ou alarme e obedecem a padrões de forma geométrica, cor e contraste definidos pela norma, de forma a garantir boa legibilidade mesmo sob fumaça ou visibilidade diminuída. Essas simbologias incluem o uso de placas circulares (de proibição), triangulares (de alerta) ou retangulares/quadradas (de orientação, salvamento e equipamentos), com fundo nas cores regulamentadas e pictogramas fotoluminescentes quando aplicável, adequados à função de emergência designada (Maranhão, 2021j). Nas Figuras de 7 a 10 são apresentados alguns exemplos conforme NT 20/2021.

Figura 7 – Exemplo de Sinalização Básica de Proibição

P3		Proibido utilizar água para apagar o fogo	Símbolo: circular Fundo: branca Pictograma: preta Faixa circular e barra diametral: vermelha	Toda situação em que o uso de água for impróprio para extinguir o fogo
P4		Proibido utilizar elevador em caso de incêndio		Nos locais de acesso aos elevadores comuns e monta-cargas


Fonte: Maranhão (2021j)

Figura 8 – Exemplo de Sinalização de Alerta

A3		Cuidado, risco de explosão		Próximo a locais onde houver presença de materiais ou gases que oferecem risco de explosão.
A4		Cuidado, risco de corrosão	Símbolo: triangular Fundo: amarela Pictograma: preta Faixa triangular: preta	Próximo a locais onde houver presença de materiais corrosivos.



Fonte: Maranhão (2021j)

Figura 9 – Exemplo de Sinalização de Orientação e Salvamento

S1		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência, especialmente para ser fixado em colunas. Dimensões mínimas: L = 1,5H
----	-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Maranhão (2021j)

Figura 10 – Exemplo de Sinalização de Equipamentos de Combate a Incêndio e Alarme

E2		Comando manual de alarme ou bomba de incêndio	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Ponto de acionamento de alarme de incêndio ou bomba de incêndio. Deve vir sempre acompanhado de uma mensagem escrita, designando o equipamento acionado por aquele ponto.
E3				

Fonte: Maranhão (2021j)

4.5.11 NT 21 – Proteção Por Extintores

A NT 21/2021 (Maranhão, 2021k) estabelece os requisitos para o sistema de proteção por extintores, definido como o conjunto de equipamentos portáteis ou sobre rodas destinados ao combate inicial de incêndios em edificações. Os equipamentos devem possuir capacidade extintora adequada ao risco do ambiente, ser distribuídos de forma estratégica e permanecer sempre acessíveis e sinalizados, assegurando atuação rápida em situações de princípio de incêndio. A norma especifica que os extintores devem ser selecionados conforme o tipo de fogo a ser combatido, divididos em:

- Classe A: materiais sólidos combustíveis, como papel e madeira;
- Classe B: líquidos inflamáveis;
- Classe C: equipamentos elétricos energizados;
- Classe D: metais combustíveis;
- Classe K: óleos e gorduras de cozinha.

4.5.12 NT 22 – Proteção por Hidrantes/Mangotinhos

A NT 22/2021 estabelece diretrizes para a instalação e manutenção de sistemas de hidrantes e mangotinhos em edificações públicas, garantindo proteção contra incêndios. Ela define os critérios para o dimensionamento hidráulico,

distribuição de pontos de saída de água e especificações dos componentes, como tubulações, válvulas e esguichos, assegurando eficiência no combate inicial ao fogo (Maranhão, 2021). A norma também estabelece que os hidrantes e mangotinhos sejam dimensionados de maneira estratégica, permitindo que qualquer área da edificação seja alcançada pelo jato de água, sem obstruir as rotas de fuga. Além disso, o dimensionamento do sistema deve levar em consideração as ocupações mistas ou riscos específicos da edificação, garantindo pressão e vazão adequadas conforme o tipo de risco presente.

Ademais, a NT 22 orienta que o dispositivo de recalque, que permite o abastecimento do sistema pelo Corpo de Bombeiros, esteja instalado em local acessível e compatível com mangueiras externas. Essas medidas buscam não somente a proteção de pessoas e patrimônio, mas também a integração do sistema interno com ações externas em situações de incêndio de maior magnitude.

4.6 Incêndios históricos no Brasil

Ao longo da história, ocorreram tragédias que impulsionaram o desenvolvimento das normas de segurança contra incêndios, principalmente em áreas urbanas e em edificações de grande porte (Silva, 2023). O Brasil tem uma história marcada por inúmeros incêndios que deixaram não só prejuízos materiais, mas principalmente perdas de vidas que poderiam ter sido evitadas. Inúmeras foram as tragédias que, só depois de diversos acontecimentos é que se iniciou a discussão sobre a necessidade de uma legislação específica para prevenção e combate a incêndios. Esse debate, aliás, é relativamente recente, e começou a ganhar endosso por volta dos anos 1970 com a ocorrência de diversas catástrofes relacionadas a incêndios em edificações que ocasionaram em perdas de vidas e bens.

Esses eventos evidenciam como a percepção pública sobre riscos evoluiu ao longo do tempo. Em diferentes décadas, a falta de infraestrutura adequada, a ausência de equipamentos de proteção e o desconhecimento sobre protocolos de emergência contribuíram para ampliar os danos provocados pelo fogo. Somente após a repetição dessas catástrofes é que órgãos do governo, especialistas e a sociedade passaram a reconhecer a urgência de implementar medidas mais rigorosas. Assim, compreender os principais incêndios históricos no país não apenas permite analisar suas causas, mas também auxilia na identificação de padrões que influenciaram a

criação e o aperfeiçoamento das normas vigentes (SKYFIRE, 2022). No Quadro 2, são apresentados alguns desses episódios históricos que marcaram o país.

Quadro 2 – Incêndios históricos no Brasil

Ano	Acidente	Causa	Número de Vítimas
1974	Edifício Joelma	Acidental: iniciou em um aparelho de ar-condicionado.	191 vítimas fatais e mais de 300 feridos.
1972	Edifício Andraus	Acidental: causa provável é de que houve um curto-circuito em um luminoso de propaganda.	16 vítimas fatais e mais de 330 feridos.
2013	Boate <i>kiss</i>	Acidental: por falta de cuidado, após o vocalista de uma banda usar um sinalizador de uso externo.	242 vítimas fatais e cerca de 680 feridos.
2015	Ultracargo de Santos	Acidental: erro nas tubulações de sucção e descarga, que levou a explosão de uma válvula.	Danos ao meio ambiente, perda de cerca de 9 toneladas de peixes de 142 espécies, causando enorme prejuízo financeiro a comunidade pesqueira.
1967	Lojas Renner	Acidental: explosão após descarte irregular de uma bituca de cigarro.	41 vítimas fatais e mais de 60 feridos.
1981	Edifício Grande Avenida	Acidental: curto-circuito na rede elétrica.	17 vítimas fatais e 53 feridos.
1984	Favela da Vila Socó (Cubatão)	Acidental: falta de manutenção na tubulação de transferência de combustível da Petrobrás que passava pela vila.	Oficialmente 93 vítimas, e levantamento independente aponta 508 vítimas. Mais de 3.000 famílias ficaram desabrigadas.
1986	Edifício Andorinhas	Acidental: aquecimento de uma tomada, elevou a temperatura do piso de madeira e do carpete, que incendiou.	21 vítimas fatais e cerca de 50 feridos.
2001	Canecão Mineiro	Acidental: mesma situação da Boate <i>Kiss</i>	7 vítimas fatais e mais de 190 feridos.
2018	Museu Nacional	Acidental: curto-circuito em um dos aparelhos de ar-condicionado.	Sem vítimas, mas perda de material histórico e científico, que vinha sendo construída a mais de 200 anos.
2019	Alojamento do Flamengo	Acidental: curto-circuito em um dos aparelho ar-condicionado.	10 vítimas fatais e apenas 3 sobreviventes.
2000	Creche Casinha da Emília	Acidental: após uma peça de roupa cair em cima do aquecedor ligado no quarto que as crianças dormiam.	12 vítimas fatais.
2018	Edifício Wilton Paes de Almeida (Largo do Paissandu)	Acidental: curto-circuito em tomada.	7 vítimas fatais e 2 pessoas desaparecidas.

Fonte: Fernandes (2025)

Além desses acidentes históricos, há notícias de acidentes ocorridos em ambientes acadêmicos, como por exemplo: a Universidade Federal de Campina Grande em 2018, o laboratório do Centro de Educação e Saúde foi atingido por um incêndio (Figura 11), que tomou grandes proporções e com forte explosão que causou destruição do laboratório de farmacocinética, sem vítimas e de causa desconhecida até a data da reportagem (UFCG, 2018); a Universidade Federal de Pernambuco no ano de 2020 teve o seu Centro de Informática acometido por um sinistro (Figura 12), que iniciou numa sala de pesquisa no 3º andar, e que evoluiu rapidamente para chamas intensas e muita fumaça, no momento do ocorrido não haviam pessoas no local (G1 PE, 2020); e a Universidade Federal de Minas Gerais que em 2020 teve o acervo fóssil do prédio do Museu de História Natural atingido por um incêndio que comprometeu parte da estrutura da edificação (Figura 13), apesar disso, não houveram vítimas (Franco; Amorim, 2020).

Figura 11 – Incêndio UFCG.



Fonte: UFCG (2018)

Figura 12 – Incêndio UFPE



Fonte: G1 PE (2020)

Figura 13 – Incêndio UFMG.

Fonte: Franco; Amorim (2020)

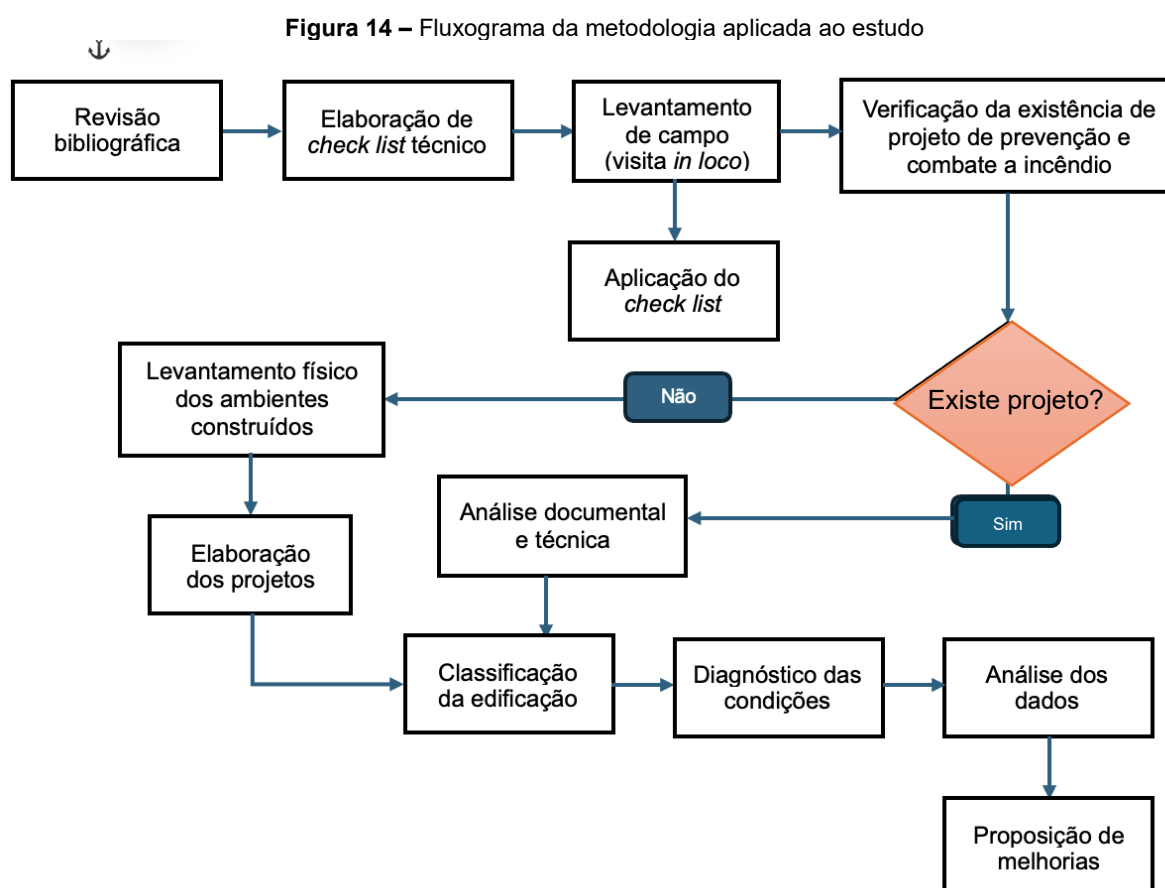
Além dos acidentes supracitados, no ano de 2025 até o mês de setembro, foram noticiadas diversas situações envolvendo incêndios, dentre elas uma subestação da Universidade Federal do Ceará, que explodiu e deixou a universidade sem energia, o incidente não teve relato de vítimas, e a causa aponta para falha técnica (Alvares, 2025). Outra situação aconteceu em Curitiba, onde um incêndio destruiu o teatro da Pontifícia Universidade Católica, em que até a data da reportagem não se conhecia as causas, apesar disso não houve feridos, porém o incêndio levou cerca de 12h para ser controlado (G1 PR, 2025).

Os centros universitários são ambientes públicos que recebem um volume considerável de pessoas por área e por longos períodos. Frequentemente, devido suas características, essas edificações são complexas e vulneráveis a riscos de origem de diversos pontos, o que demanda medidas de segurança confiáveis para evitar sinistros, de modo a agir com prontidão no seu combate caso ocorra, e reparar os danos provocados, de forma que garanta a continuidade das atividades (Aguiar, 2014).

5 METODOLOGIA

O presente projeto de pesquisa será desenvolvido por meio de um estudo de caso, com abordagem qualitativa, tendo como objeto de análise o sistema de prevenção e combate a incêndio do Centro de Ciência e Tecnologia (CCT) da Universidade Federal do Maranhão – Campus Balsas. A escolha desse método justifica-se pela necessidade de compreender em profundidade as condições reais do sistema existente, considerando suas particularidades técnicas, estruturais e organizacionais.

O caminho metodológico seguido durante a elaboração do estudo seguiu as etapas sequenciais similares as utilizadas por Melo Neto, Borges e Pereira (2021), descritas em formato de fluxograma conforme a Figura 14.



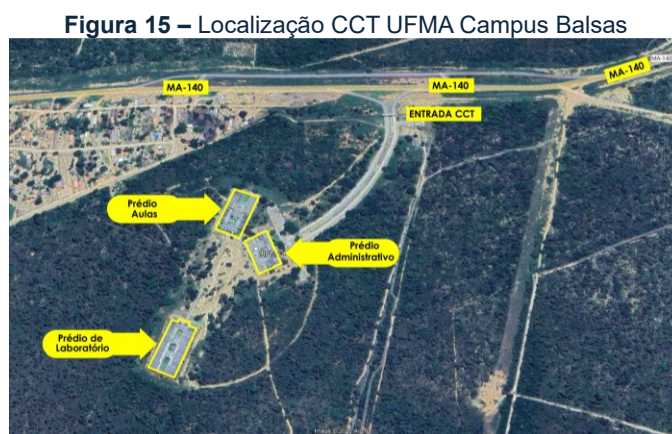
Fonte: Adaptado de Melo Neto; Borges; Pereira (2021)

O desenvolvimento do presente estudo teve início com um levantamento bibliográfico, realizado como forma de aprofundar o estudo das legislações e normas de segurança contra incêndio, bem como de identificar as que fossem aplicáveis a

presente pesquisa. Essa etapa forneceu o embasamento teórico necessário para dar orientação as demais etapas da investigação. Na sequência, a pesquisa foi conduzida de modo a atender com rigor ao objeto de estudo proposto, adotando uma abordagem qualitativa, uma vez que buscou compreender em profundidade as condições reais do sistema existente, considerando suas características técnicas, estruturais e organizacionais, sem foco em representatividade numérica (Malhotra *et. al*, 2005; Goldenberg, 1997). Além disso, trata-se de uma pesquisa exploratória, pois teve como finalidade ampliar o entendimento da problemática e, conforme Gil (2022), contribuir para tornar o tema mais claro e compreensível.

5.1 Área de Estudo

Para realizar a análise do SCI, o objeto de estudo escolhido foi o Centro de Ciência e Tecnologia da UFMA, localizado na cidade de Balsas/MA, situado às margens da MA-140, km 04, Estrada dos Gerais de Balsas (Figura 15). A edificação própria da instituição foi inaugurada oficialmente em 2023, após aproximadamente 8 anos de obras.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2025)

O CCT da UFMA, campus Balsas/MA, possui área construída de 7.589,73 m², distribuída em três blocos principais: Administrativo (área 1.831,53 m²), Pedagógico (área 2.535,06 m²) e Laboratórios (área 3.223,14 m²), além de ampla área externa ao entorno. De forma geral, esses blocos reúnem os diversos ambientes destinados às atividades de ensino, pesquisa e extensão, que são organizados em compartimentos que são destinados às funções acadêmicas e administrativas da instituição. A

capacidade total de ocupação desses ambientes é de 1.781 pessoas, sendo dividida entre os blocos conforme apresentado no Quadro 3:

Quadro 3 – Capacidade de Ocupação Por Bloco

Bloco	Capacidade de Ocupação
Administrativo	481 pessoas
Pedagógico	650 pessoas
Laboratórios	650 pessoas

Fonte: Autor (2025)

O bloco pedagógico reúne os ambientes destinados às atividades de ensino, envolvendo salas de aula, espaços de apoio didático, áreas de convivência e serviços de alimentação, além de setores administrativos e de manutenção predial. O bloco administrativo concentra os ambientes voltados à gestão acadêmica e da instituição, como biblioteca, salas de professores, setores administrativos, espaço de reunião e apoio técnico. O bloco de laboratórios integra os ambientes voltados à pesquisa e as práticas acadêmicas, contemplando laboratórios, áreas de apoio técnico, almoxarifados e dependências administrativas. Todos os blocos possuem ainda sanitários e áreas de apoio operacional, reunindo a estrutura necessária ao funcionamento das atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Essas características tornaram o campus um cenário adequado para o estudo da Segurança Contra Incêndios (SCI), permitindo analisar a aplicação prática das normas técnicas e da legislação vigente, identificar possíveis fragilidades no sistema de prevenção e combate a incêndio e propor melhorias que contribuam para a segurança dos ocupantes e a preservação do patrimônio institucional.

5.2 Coleta de Dados

A coleta de dados consistiu na realização das visitas *in loco*, onde buscou-se os projetos arquitetônicos (ANEXOS 1, 2 e 3) e de prevenção e combate contra incêndios (ANEXOS 4, 5 e 6), o qual foi disponibilizado pela direção do campus, a fim de ser utilizado na visita presencial para confrontar com a estrutura existente. Em seguida, a partir da revisão bibliográfica, utilizou-se o *checklist* técnico (Apêndice 1) elaborado a partir das normas técnicas e legislações aplicáveis, como ferramenta norteadora da coleta de dados de modo que auxiliou a verificar as condições dos

sistemas de prevenção e combate a incêndio. O *checklist* contempla a identificação da edificação do campus e a análise dos sistemas ativos: hidrantes e/ou mangotinhos, alarmes de incêndio, extintores; análise dos sistemas passivos: segurança estrutural contra incêndio e controle de materiais e acabamento; além disso o instrumento permitiu a análise de adequação dos sistemas suplementares de prevenção e combate a incêndio: gerenciamento de risco de incêndio, brigada de incêndio, iluminação e sinalização de emergência, acesso de viaturas e central de gás. Todos esses sistemas analisados foram considerados com base na caracterização e classificação da edificação com base na NT 01/2021 Parte 2 do CBMMA.

Para oportunizar a análise, o *check list* foi aplicado com os critérios: Conforme (C), Não Conforme (NC), Não Existente (NE) e Não Aplicável (NA), possibilitando uma avaliação direta do nível de adequação das condições observadas. As visitas *in loco* foram realizadas pelos pesquisadores, no período entre 25 de outubro de 2025 a 22 de novembro de 2025, com registros fotográficos das condições observadas.

Durante as visitas foi necessário o levantamento das medidas dos prédios, a fim de desenvolver os projetos *as built* e representações das plantas baixas das edificações (APENDICES 2, 3 e 4), por meio do *software* AutoCAD®2022 (Autodesk, 2022), permitindo que houvesse documentação técnica adequada, tendo em vista que os projetos arquitetônicos disponibilizados não eram compatíveis com a realidade da estrutura (ANEXOS 1, 2 e 3). O AutoCAD é um *software* de CAD, *Computer-Aided Design* ou, em português, Desenho Assistido por Computador, que foi produzido pela empresa Autodesk, Inc. em 1982, e é utilizado na criação de desenhos em duas dimensões e em três dimensões, e para desenvolver projetos técnicos precisos e detalhados com rapidez e eficiência (EBAC, 2023).

5.3 Análise dos dados

A análise dos dados foi realizada a partir das informações coletadas *in loco* através do *check list* técnico, registro fotográfico e medições com trena a *laser* para a criação dos projetos técnicos. Durante a coleta, foi observada a existência de documentação técnica das edificações, como projetos arquitetônicos e de prevenção e combate a incêndio, entretanto, verificou-se a incompatibilidade com a realidade da edificação, sendo necessário elaborar o projeto equivalente com base nas medidas obtidas, garantindo a precisão na representação das edificações.

A partir das informações coletadas, foi realizada a classificação da edificação conforme as NTs do CBMMA, com o intento de verificar todas as medidas preventivas obrigatórias e complementares aplicáveis a instituição, em seguida foram analisados os dados obtidos a partir das visitas *in loco* e dos projetos *as built* da instituição, com ênfase na verificação das condições de acesso de viaturas do Corpo de Bombeiros e das dimensões associadas a esse requisito. Também foram avaliadas as saídas de emergência, considerando sua localização, dimensionamento e condições de uso. Procedeu-se à análise da disposição da sinalização e da iluminação de emergência, bem como à verificação da implantação dos equipamentos de proteção contra incêndio. Da mesma forma, realizou-se a classificação dos materiais de acabamento e revestimento com base no projeto arquitetônico, além da avaliação da locação do sistema de alarme de incêndio. Complementarmente, foi realizada a verificação da existência de brigada de incêndio e do plano de emergência.

As informações levantadas foram organizadas em tabelas e planilhas eletrônicas utilizando o Microsoft Excel pacote *Office 365*, favorecendo a estruturação e análise dos dados. A análise permitiu identificar eventuais irregularidades, lacunas de documentação, riscos potenciais e oportunidades de melhoria, considerando as características técnicas, estruturais e organizacionais do campus à luz das normativas e legislações aplicáveis.

5.3.1 Normativo utilizado para análise do estudo

Para nortear a verificação da adequação da edificação quanto às medidas de segurança e prevenção contra incêndio, utilizou-se o normativo estadual do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão, órgão responsável pelo estudo, análise, planejamento, elaboração e fiscalização das normas de segurança contra incêndios e emergências, conforme previsto na legislação vigente, especificamente no Regulamento de Segurança Contra Incêndios, instituído pela Lei Estadual do Maranhão Nº 11.390/2020 (Maranhão, 2020).

As normativas utilizadas para serem aplicadas nesse estudo, sucedeu-se a partir da classificação da edificação, e estão elencadas no Quadro 4.

Quadro 4 – Normativo Aplicado ao Estudo

Normativo	Descrição
Lei 11.390	Regulamento de Segurança Contra Incêndios
NT-MA 01 – Parte 1	Procedimentos Administrativos
NT-MA 01 – Parte 2	Medidas de Segurança contra Incêndios e Emergências
NT-MA 03	Terminologia de Segurança Contra Incêndio
NT-MA 04	Símbolos Gráficos para Projetos de Segurança Contra Incêndios e emergências
NT-MA 06	Acesso de Viaturas nas Edificações e Áreas de Risco
NT-MA 08	Segurança Estrutural Contra Incêndio
NT-MA 10	Controle de Material de Acabamento e Revestimento
NT-MA 11	Saída de Emergência
NT-MA 14	Carga de Incêndio
NT-MA 16	Gerenciamento de Risco
NT-MA 17 – Parte 01	Brigada de Incêndio Orgânica
NT-MA 18	Iluminação de Emergência
NT-MA 19	Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio
NT-MA 20	Sinalização de Emergência
NT-MA 21	Sistema de Proteção por Extintores
NT-MA 22	Sistema de Proteção por Hidrantes e Mangotinhos

Fonte: Adaptado de Maranhão (2021)

O rigor no cumprimento das normas técnicas representa mais do que o cumprimento de exigências legais, configura-se como uma medida estratégica voltada à preservação do patrimônio e, acima de tudo, da proteção da vida. Ao adotar e monitorar adequadamente essas diretrizes, não apenas minimiza-se o risco de ocorrências danosas e perdas econômicas, mas também promovem o desenvolvimento de uma cultura de segurança que se consolida em diversos ambientes profissionais e institucionais (Marques; Oliveira, 2024).

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente capítulo apresenta e discute os resultados obtidos a partir da análise técnica do sistema de prevenção e combate a incêndios do CCT/UFMA Balsas, de forma a considerar os parâmetros estabelecidos pelas normas estaduais e nacionais aplicáveis. A partir da classificação da edificação, da verificação das exigências normativas e da avaliação detalhada das medidas de segurança instaladas, buscou-se identificar o grau de conformidade do conjunto dos blocos que compõem o CCT. Com base nessa análise, foram levantadas fragilidades, incoerências e potenciais riscos que comprometem o desempenho do sistema de prevenção e a segurança dos ocupantes, além dos elementos que atendem adequadamente às exigências legais. Dessa forma, os resultados aqui apresentados compõem a base para uma discussão crítica sobre a situação atual da edificação, sendo possível estabelecer um panorama global de suas condições de segurança contra incêndio e direcionar proposições de melhorias fundamentadas tecnicamente.

6.1 Classificação da Edificação

O CCT/UFMA Balsas é uma edificação que reúne diferentes tipos de ambientes. A maior parte dos espaços é destinada a salas de aula, além de contar com áreas administrativas. Para um melhor entendimento dos riscos presentes, os ambientes foram analisados e classificados de forma individual. No caso do laboratório, apesar de haver de manipulação de materiais químicos, o volume armazenado e utilizado nas atividades é considerado baixo. Dessa forma, o laboratório foi tipificado na mesma classificação geral atribuída à instituição

6.1.1 Quanto ao Uso/Ocupação

O Centro de Ciência e Tecnologia da UFMA, campus Balsas, foi classificado quanto ao uso e ocupação como Educacional e Cultura Física, pertencente à divisão E-1, em observância do que está orientado no Anexo A, Tabela 1 da NT-MA 01 Parte 2 (Maranhão, 2021m) – Parte 2 (Figura 16).

Figura 16 - Classificação do CCT pelo Uso/Ocupação

E	Educativa e cultura física	E-1	Escola em geral	Escolas fundamental, médio e superior, cursos preparatórios e assemelhados.
		E-2	Escola especial	Escolas de artes e artesanato, de línguas, de cultura geral, de cultura estrangeira, escolas religiosas e assemelhados.
		E-3	Espaço para cultura física	Locais de ensino e/ou práticas de artes marciais, natação, ginástica (artística, dança, musculação e outros) esportes coletivos (tênis, futebol e outros que não estejam incluídos em F-3), sauna, casas de fisioterapia e assemelhados. Sem arquibancadas.
		E-4	Centro de treinamento profissional	Escolas profissionais em geral.
		E-5	Pré-escola	Creches, escolas maternais, jardins de Infância.
		E-6	Escola para portadores de deficiências	Escolas para excepcionais, deficientes visuais, auditivos e assemelhados.

Fonte: Adaptado de Maranhão (2021k)

Contudo, determinados ambientes, em razão de suas particularidades estruturais e das atividades específicas ali desenvolvidas, demandam uma classificação diferenciada. Assim, o bloco administrativo recebeu enquadramento distinto em relação à classificação geral atribuída ao CCT/UFMA Balsas (Figuras 17).

Figura 17 - Classificação do Bloco Administrativo pelo Uso/Ocupação

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

Fonte: Adaptado de Maranhão (2021m)

Almeida (2021) discorre que toda edificação possui uma finalidade de uso, podendo ser residencial, educacional ou comercial. O autor aponta ainda que para garantir a segurança das edificações, faz-se necessário considerar esta finalidade de uso, para que então as medidas de segurança aplicadas sejam eficazes em caso de incêndio. A partir da classificação da edificação quanto ao uso e ocupação, dar-se seguimento na definição da carga de incêndio do prédio, conforme NT-MA 01 Parte 2.

6.1.2 Quanto à altura da edificação

Todos os blocos que compõem o CCT/UFMA Balsas possuem apenas 1 pavimento, e estão tipificadas como edificações térreas, pois apresentam pé direito com 3,20 m de altura, e de acordo com o Anexo A, Tabela 2 da NT-MA 01 – Parte 02 (Figura 18), são classificados quanto à altura como sendo do Tipo I.

Figura 18 - Classificação dos Blocos Quanto à Altura

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

Fonte: Adaptado de Maranhão (2021m)

6.2 Classificação da Carga de Incêndio

Conforme observado na Figura 21, a carga de incêndio do CCT/UFMA Balsas é avaliada na divisão E-1, cuja carga de referência é de 300 MJ/m², conforme estabelecido no Anexo A da NT-MA 14 – Carga de Incêndio, que considera a natureza das atividades desenvolvidas (Figura 19), constantes no CNAE (Cadastro Nacional de Atividades Econômicas) constante no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) da instituição (Figura 20).

Figura 19 - Classificação da Carga de Incêndio do CCT/UFMA Balsas

Educativa e cultura física	Educação profissional de nível tecnológico	E-4	8542-2/00	300
	Educação superior – graduação	E-1	8531-7/00	300
	Educação superior – graduação e pós-graduação	E-1	8532-5/00	300
	Educação superior – pós-graduação e extensão	E-1	8533-3/00	300
	Ensino de arte e cultura não especificado anteriormente	E-2	8592-9/99	300
	Ensino de artes cênicas, exceto dança	E-2	8592-9/02	300
	Ensino de dança	E-3	8592-9/01	300
	Ensino de esportes	E-3	8591-1/00	300
	Ensino de idiomas	E-2	8593-7/00	300
	Ensino de música	E-2	8592-9/03	300
	Ensino fundamental	E-1	8513-9/00	300
	Ensino médio	E-1	8520-1/00	300
	Escola para portadores de necessidades especiais	E-6	8599-6/99	300
	Formação de condutores	E-4	8599-6/01	300
	Outras atividades de ensino não especificadas anteriormente	E-1	8599-6/99	300
	Pré-escolas e similares	E-5	8512-1/00	300
Saunas e similares	E-3	9609-2/01	700	

Fonte: Adaptado de Maranhão (2021n)

Figura 20 - CNPJ CC/UFMA Balsas

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL			
CADASTRO NACIONAL DA PESSOA JURÍDICA			
NÚMERO DE INSCRIÇÃO 06.279.103/0001-19 MATRIZ	COMPROVANTE DE INSCRIÇÃO E DE SITUAÇÃO CADASTRAL	DATA DE ABERTURA 18/01/1971	
NOME EMPRESARIAL FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO			
TÍTULO DO ESTABELECIMENTO (NOME DE FANTASIA) UFMA			PORTE DEMAIS
CÓDIGO E DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE ECONÔMICA PRINCIPAL 85.31-7-00 - Educação superior - graduação			
CÓDIGO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS SECUNDÁRIAS Não informada			
CÓDIGO E DESCRIÇÃO DA NATUREZA JURÍDICA 113-9 - Fundação Pública de Direito Público Federal			
LOGRADOURO PC GONCALVES DIAS	NÚMERO 351	COMPLEMENTO *****	
CEP 65.020-240	BAIRRO/DISTRITO CENTRO	MUNICÍPIO SAO LUIS	UF MA
ENDEREÇO ELETRÔNICO		TELEFONE	
ENTE FEDERATIVO RESPONSÁVEL (EFR) UNIÃO			
SITUAÇÃO CADASTRAL ATIVA			DATA DA SITUAÇÃO CADASTRAL 04/04/2001
MOTIVO DE SITUAÇÃO CADASTRAL			
SITUAÇÃO ESPECIAL *****			DATA DA SITUAÇÃO ESPECIAL *****

Fonte: Adaptado de Brasil (2025)

Entretanto, em razão das características específicas do bloco administrativo, sua classificação enquadra-se na divisão D-1 com carga de referência de 700MJ/m². Essa classificação é permitida pela normativa do CBMMA NT-MA 14 – Carga de Incêndio, onde o órgão estabelece que a categorização pode ser realizada também pela similaridade das atividades desenvolvidas, não sendo o CNAE um fator exclusivo para fins de definição da carga de incêndio da edificação. Além disso, a norma estabelece que a carga de incêndio pode ser determinada pelo método probabilístico, que se baseia no tipo de atividade exercida em cada compartimento. Desse modo, cada compartimento é avaliado de maneira individual e recebe as medidas de segurança e prevenção contra incêndio específicas para a carga de incêndio definida para o ambiente.

A classificação da carga de incêndio é fundamental para definir as medidas de segurança nas edificações, já que essa carga corresponde à quantidade de energia potencial liberada pela combustão dos materiais presentes em cada ambiente, sendo expressa em *megajoules* por metro quadrado (MJ/m²). Segundo Fontana *et al.* (2016), essa avaliação é necessária para dimensionar de maneira adequada as proteções e garantir a integridade estrutural do edifício. Quando a densidade de carga de incêndio é elevada, aumenta-se o potencial de geração de calor e fumaça, o que favorece a propagação das chamas e eleva os riscos tanto para as pessoas quanto para a

estrutura, ou seja, quanto maior a carga de incêndio maior o risco de início de um incêndio e de sua propagação. Por isso, a escolha de materiais resistentes ao fogo e o correto posicionamento dos equipamentos de segurança são diretamente orientados pelos resultados dessa análise, reforçando a importância de se considerar a especificidade de cada compartimento na hora de estipular as medidas preventivas.

Conforme destacado por Mendes (2014), o risco de incêndio está diretamente relacionado à carga de incêndio presente nos compartimentos do edifício. Esse risco pode variar de baixa a alta, dependendo de fatores como o tipo de construção, altura, idade do prédio, materiais de revestimento, mobiliário, entre outros, sendo determinante para classificar o risco como baixo, médio ou alto.

6.2.1 Classificação do Risco de Incêndio Bloco Administrativo

Ao considerar as classes de risco de ocupação, é possível classificar as edificações como de risco leve, ordinário, extraordinário e especial. A categoria de riscos leves representa ambientes com baixas concentrações de combustíveis, além da baixa liberação de calor, como hotéis, edifícios residenciais, clubes e igrejas. A classe de risco ordinária corresponde a ocupações onde os materiais possuem combustibilidade de baixa a alta e uma taxa de liberação de calor de moderada a alta, como estacionamentos, fábricas de bebidas, confeitarias e oficinas mecânicas. A classe de risco extraordinário engloba lugares onde a quantidade e combustibilidade do conteúdo é elevada, como fundições, extrusão de metais, limpeza com solventes e processamento de plásticos (Denti; Dallago; Steffens, 2021).

A classificação das edificações quanto ao risco de ocupação, dividindo-as em risco leve, ordinário, extraordinário e especial, contribui diretamente para o entendimento do dimensionamento do bloco administrativo analisado. Ambientes classificados como de risco leve, a exemplo de hotéis e igrejas, apresentam baixa concentração de materiais combustíveis e reduzida liberação de calor, o que difere do cenário encontrado no bloco administrativo. Este, por sua vez, enquadra-se na categoria de risco ordinário (ou risco médio), pois reúne materiais com diferentes graus de combustibilidade e uma taxa de liberação de calor moderada a alta, situação típica de espaços administrativos compostos por mobiliário, equipamentos eletrônicos e documentos (Denti; Dallago; Steffens, 2021).

O bloco administrativo concentra os ambientes voltados à gestão acadêmica e da instituição, como salas de professores, setores administrativos, espaço de reunião e apoio técnico, localizadas em edificação térrea, totalizando 1.831 m². Considerando a classificação como sendo da divisão D-1 e a carga de incêndio sendo de 700MJ/m², atribuindo assim a classificação como sendo de médio risco (Figura 21), conforme NT-MA 01 Parte 2 (Maranhão, 2021m).

Figura 21 - Classificação da Carga de Incêndio Bloco Administrativo

a) Baixo: $q_{fi} \leq 300 \text{ MJ/m}^2$
b) Médio: $300 \text{ MJ/m}^2 < q_{fi} \leq 1.200 \text{ MJ/m}^2$
c) Alto: Acima de 1.200 MJ/m ²

Fonte: Adaptado de Maranhão (2021m)

No Bloco Administrativo, a carga de incêndio obtida (700 MJ/m²) resultou em classificação de risco médio. Essa categoria decorre da maior concentração de materiais combustíveis típicos de ambientes de escritório, como mesas, armários, documentos, equipamentos eletrônicos e mobiliário em geral, distribuídos em áreas menores e com maior densidade por metro quadrado. Essa configuração aumenta o potencial de liberação de calor e a intensidade possível de um foco de incêndio, o que justifica o enquadramento em um nível de risco superior ao dos demais blocos (Tomiello, 2016).

Essa correspondência justifica a classificação do bloco administrativo como de risco médio, uma vez que, segundo a análise realizada, a densidade de carga de incêndio de 700 MJ/m² e a presença significativa de elementos combustíveis elevam o potencial térmico do ambiente. Esse contexto é alinhado à definição de risco ordinário, na qual a variedade e quantidade de materiais presentes ampliam as possibilidades de propagação do fogo e demandam medidas preventivas mais rigorosas (Brentano, 2016). Portanto, o enquadramento do bloco administrativo evidencia uma coerência entre a classificação normativa baseada nas características do ambiente e a análise do risco efetivamente observado.

6.2.2 Classificação do Risco de Incêndio Blocos Pedagógico e Laboratório

O espaço pedagógico concentra as áreas destinadas às atividades de aprendizado, incluindo salas de aula, locais de suporte didático, zonas de convivência e serviços de alimentação, assim como setores administrativos e de segurança do edifício. O setor de laboratórios agrega os ambientes focados em pesquisas e práticas acadêmicas, englobando laboratórios, áreas de suporte técnico, depósitos e setores administrativos. Cada uma das seções ainda conta com banheiros e áreas de apoio operacional, integrando a estrutura essencial para a realização das atividades de ensino, pesquisa e extensão. Os blocos pedagógico e de laboratórios são classificados como sendo da divisão E-1 com carga de incêndio referente de $300\text{MJ}/\text{m}^2$, caracterizando as áreas como sendo de risco baixo com relação a carga de incêndio (Figura 22), seguindo os critérios da NT-MA 01 Parte 2 (Maranhão, 2021m).

Figura 22 - Classificação do Risco de Incêndio Blocos Pedagógico e Laboratórios

a) Baixo: $q_{fi} \leq 300 \text{ MJ}/\text{m}^2$
b) Médio: $300 \text{ MJ}/\text{m}^2 < q_{fi} \leq 1.200 \text{ MJ}/\text{m}^2$
c) Alto: Acima de $1.200 \text{ MJ}/\text{m}^2$

Fonte: Adaptado de Maranhão (2021m)

De acordo com Mitidieri (2008), o risco de incêndio é definido pela probabilidade de o fogo avançar da fase inicial para a inflamação generalizada. A classificação dos blocos pedagógico e de laboratórios como ambientes de baixo risco está diretamente relacionada à reduzida densidade de materiais combustíveis presentes nesses espaços. Tais ambientes apresentam maior amplitude, distribuição adequada dos elementos e menor concentração de mobiliário ou equipamentos que possam elevar de forma significativa o potencial térmico. Mesmo diante da presença de materiais didáticos e equipamentos laboratoriais, a quantidade e a disposição desses itens não contribuem para o aumento da carga térmica, o que justifica a manutenção da classificação de risco baixo.

O risco de início do incêndio é caracterizado, ainda, pela probabilidade de surgimento de um foco a partir da interação entre materiais combustíveis trazidos para o interior do edifício, como papel, móveis de madeira e objetos plásticos e aqueles integrados ao sistema construtivo, como por exemplo o madeiramento do telhado e portas (Batista, 2022). Essa análise ressalta que, nos ambientes avaliados, a

disposição e o volume dos materiais não representam um fator de agravamento significativo para a carga térmica, reforçando o enquadramento em baixo risco.

6.3 Medidas de Segurança Exigidas para a Edificação

As medidas de segurança contra incêndio aplicáveis à edificação foram definidas seguindo os critérios estabelecidos pela NT-MA 01 – Parte 2 do CBMMA (Maranhão, 2021m), a qual determina que a classificação e a exigência de proteção devem considerar os parâmetros de ocupação/uso, altura da edificação, carga de incêndio, área construída, capacidade de lotação e riscos específicos. Segundo essa norma, tais elementos norteiam o enquadramento da edificação nas Tabelas de 1 a 4 do Anexo A, que estabelecem o conjunto mínimo de medidas de segurança a serem executadas. Com base nesses critérios, a edificação estudada foi classificada e teve suas exigências definidas de acordo com as características de uso educacional e administrativo, área total superior a 750 m², altura térrea, carga de incêndio predominante de baixo a médio risco e elevada capacidade de ocupação, resultando no conjunto de medidas descritas neste capítulo.

6.3.1 Bloco Administrativo

De acordo com a planta baixa *as built* (APÊNDICE 2), o bloco administrativo é uma edificação térrea, com capacidade de 481 pessoas e área de 1.831,53 m². Conforme já classificado anteriormente, o bloco pertence ao grupo D, serviços profissionais, e a divisão D-1 cuja descrição é: Administração pública – Regulação das atividades de saúde, educação, serviços culturais e outros serviços sociais (Maranhão, 2021n). A partir disso, as medidas de segurança contra incêndio a serem adotadas estão representadas na tabela 6D do Anexo A da NT 14/2021, conforme ilustra a Figura 23.

Figura 23 - Exigências Mínimas para Edificações da Divisão D-1

EDIFICAÇÕES DO GRUPO "D" COM ÁREA SUPERIOR A 750 m ² OU ALTURA SUPERIOR A 12,00 m						
Grupo de Ocupação e Uso	Grupo D – Serviços Profissionais					
Divisão	D-1, D-2, D-3 e D-4					
Medidas de Segurança	Térrea	Classificação quanto à altura (em metros)				
		H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	H > 30
Acesso de Viatura em Edificações	X	X	X	X	X	X
Seg. Estrutural Contra Incêndio	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal ¹	X ²	X ²	X ²	X ³	X ³	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	X ^{4,5}	X ⁶	X ⁴
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X
Saída de Emergência	X	X	X	X	X	X ⁷
Gerenciamento de Risco de Incêndio	-	-	-	-	-	X ⁸
Brigada de Incêndio ⁹	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X
Proteção por Extintores	X	X	X	X	X	X
Proteção por Hidrantes/Mangotinho	X	X	X	X	X	X
Alarme de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	-	-	-	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	-	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X ⁸
Central de Gás ¹⁰	X	X	X	X	X	X

Fonte: Adaptado de CBMMA (2021k)

6.3.2 Blocos Pedagógico e Laboratórios

Os blocos pedagógicos e de laboratórios consistem em edificações térreas, cada uma projetada para acomodar até 650 pessoas, com áreas construídas de 2.535,06 m² e 3.223,14 m², respectivamente. Conforme estabelecido anteriormente, essas estruturas enquadram-se no grupo E, destinado a atividades educacionais e culturais, na divisão E-1, que contempla instituições de ensino superior voltadas à graduação (Maranhão, 2021m). Assim, as exigências relacionadas às medidas de segurança contra incêndio que devem ser implementadas encontram-se descritas na tabela 6D do Anexo A da NT 01 Parte 2, conforme evidenciado na Figura 24.

Figura 24 - Exigências Mínimas para Edificações da Divisão E-1

EDIFICAÇÕES DO GRUPO "E" COM ÁREA SUPERIOR A 750 m ² OU ALTURA SUPERIOR A 12,00 m						
Grupo de Ocupação e Uso	Grupo E – Educacional e Cultural					
Divisão	E-1, E-2, E-3, E-4, E-5, E-6					
Medidas de Segurança	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
Seg. Estrutural Contra Incêndio	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal ¹	-	-	-	-	X ²	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	X ³	X ³	X ⁴
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X
Saída de Emergência	X	X	X	X	X	X ⁵
Gerenciamento de Risco de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Brigada de Incêndio ⁶	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X
Proteção por Extintores	X	X	X	X	X	X
Proteção por Hidrantes/Mangotinho	X	X	X	X	X	X
Alarme de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Detecção de Incêndio	-	-	-	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	-	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X ⁷
Central de Gás ⁸	X	X	X	X	X	X

Fonte: Adaptado de Maranhão (2021m).

6.4 Diagnóstico da Edificação com Base no *Checklist* Técnico

As Tabelas 1, 2 e 3 apresentam os resultados do *checklist* aplicado aos blocos do CCT/UFMA Balsas, que permitiu não somente a identificação dos sistemas de segurança que não estão presentes na edificação, como também para identificar aqueles que embora ineficientes, apresentam alguma característica a respeito do que estipulam as normas e legislação estadual.

Tabela 1 - Checklist de Verificação de Conformidades Bloco Pedagógico

CLASSIFICAÇÃO: E-1 Baixo Risco						
Item	NT-MA Correspondente	C	NC	NE	NA	
Acesso de Viaturas	NT-MA 06		X			
Segurança Estrutural Contra Incêndio	NT-MA 08					X
Controle de Materiais e Acabamentos	NT-MA 10		X			
Saídas de Emergência	NT-MA 11		X			
Gerenciamento de Risco de Incêndio	NT-MA 16				X	
Brigada de Incêndio	NT-MA 17				X	
Iluminação de Emergência	NT-MA 18		X			
Alarme de Incêndio	NT-MA 19				X	
Sinalização de Emergência	NT-MA 20		X			
Proteção por extintores	NT-MA 21		X			
Hidrantes/mangotinhos	NT-MA 22		X			
Central de Gás	NT-MA 28				X	

C=Conforme; NC= Não Conforme; NE= Não Existente; NA= Não se Aplica

Fonte: Autor (2025)

Tabela 2 - Checklist de Verificação de Conformidades Bloco Laboratório

CLASSIFICAÇÃO: E-1 Baixo Risco					
Item	NT-MA Correspondente	C	NC	NE	NA
Acesso de Viaturas	NT-MA 06		X		
Segurança Estrutural Contra Incêndio	NT-MA 08				X
Controle de Materiais e Acabamentos	NT-MA 10		X		
Saídas de Emergência	NT-MA 11		X		
Gerenciamento de Risco de Incêndio	NT-MA 16			X	
Brigada de Incêndio	NT-MA 17			X	
Iluminação de Emergência	NT-MA 18		X		
Alarme de Incêndio	NT-MA 19			X	
Sinalização de Emergência	NT-MA 20		X		
Proteção por extintores	NT-MA 21		X		
Hidrantes/mangotinhos	NT-MA 22		X		
Central de Gás	NT-MA 28			X	

C=Conforme; NC= Não Conforme; NE= Não Existente; NA= Não se Aplica

Fonte: Autor 2025

Tabela 3 - Checklist de Verificação de Conformidades Bloco Administrativo

CLASSIFICAÇÃO: D-1 Médio Risco					
Item	NT-MA Correspondente	C	NC	NE	NA
Acesso de Viaturas	NT-MA 06		X		
Segurança Estrutural Contra Incêndio	NT-MA 08				X
Controle de Materiais e Acabamentos	NT-MA 10		X		
Saídas de Emergência	NT-MA 11		X		
Gerenciamento de Risco de Incêndio	NT-MA 16			X	
Brigada de Incêndio	NT-MA 17			X	
Iluminação de Emergência	NT-MA 18		X		
Alarme de Incêndio	NT-MA 19			X	
Sinalização de Emergência	NT-MA 20		X		
Proteção por extintores	NT-MA 21		X		
Hidrantes/mangotinhos	NT-MA 22		X		
Central de Gás	NT-MA 28			X	

C=Conforme; NC= Não Conforme; NE= Não Existente; NA= Não se Aplica

Fonte: Autor 2025.

Os resultados obtidos por meio da aplicação do *checklist* técnico, fundamentado nas NTs do CBMMA, possibilitou um diagnóstico situacional de como estão as medidas de SCI nos 3 blocos que compõem o CCT/UFMA Balsas. Os resultados evidenciaram a presença de não conformidades recorrentes em todos os blocos avaliados (administrativo, pedagógico e de laboratórios). Embora tenham sido verificadas pequenas variações entre os prédios, os principais pontos críticos se repetem, indicando a necessidade de ações integradas de adequação às normas vigentes.

Os achados demonstrados nas Tabelas 1, 2 e 3 permite observar um padrão semelhante entre os blocos avaliados, independente da classificação de risco atribuída a cada um. Nos três setores, verificou-se a repetição de falhas em itens considerados essenciais para a segurança contra incêndio, o que evidencia a existência de fragilidades no conjunto da edificação, o qual expõe uma não conformidade generalizada, onde os itens de proteção, prevenção e combate a incêndios encontram-se ou inexistentes ou não conformes. Dentre essas fragilidades podem-se elencar os que são comuns a todos os blocos: falta de brigada de incêndio instituída e treinada; ausência de sistema de alarme de incêndio; inoperância do sistema de hidrantes/mangotinhos; falha no sistema de iluminação e sinalização de emergência; falha no sistema de proteção por extintores; e ausência de gerenciamento de risco.

Todas as fragilidades encontradas demonstram que a edificação opera sem elementos fundamentais para detecção, evacuação e combate inicial em casos de sinistro. Esses itens constituem os recursos mínimos previstos nas normativas, e são indispensáveis para atuação rápida diante de um princípio de incêndio, o que reforça a gravidade das lacunas identificadas. Machado (2021) expõe que as universidades públicas, como entes da administração pública, não estão isentas de cumprir a legislação que trata da SCI, devendo exercer sua gestão pautada nos princípios da legalidade, respeitando leis, normas e instruções normativas que tratem da matéria.

Almeida (2023) demonstra que o equívoco relacionado a não implementação adequada das medidas de SCI podem ocorrer em razão de uma possível falta de fiscalização dos órgãos competentes para que o projeto fosse executado e atualizado anualmente. Embora haja pequenas diferenças entre os blocos, especialmente devido às características funcionais de cada setor, o diagnóstico indica que as deficiências são sistemáticas e não pontuais. Assim, as intervenções necessárias devem ser planejadas de forma integrada, considerando a edificação como um todo. Os resultados obtidos reforçam a necessidade de adequação imediata aos requisitos das normas vigentes, de modo a elevar o nível de proteção e reduzir a vulnerabilidade da edificação frente a situações de emergência.

6.5 Análise das Medidas de Prevenção e Combate à Incêndios

A análise dos dados obtidos por meio do *checklist* técnico foi confrontada com as exigências previstas na legislação vigente, em especial o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Maranhão (COSCIP-MA), e as Normas Técnicas emitidas pelo Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão (CBMMA). Salienta-se que as medidas de segurança acesso de viaturas, segurança estrutural contra incêndios e controle de materiais de acabamento e revestimento, é comum nos três blocos que integram o CCT/UFMA Balsas.

6.5.1 Análise do Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio Projetado

Durante as visitas técnicas, foi disponibilizado pela direção do *campus* um projeto de prevenção e combate a incêndio referente à edificação, contendo ao todo 03 páginas (ANEXOS 1, 2 e 3). Entretanto, verificou-se que o material disponibilizado se encontra incompleto e desatualizado, apresentando incompatibilidades com a estrutura física atual do CCT/UFMA Balsas, e com as normas vigentes. O projeto é datado de março de 2019, data anterior a Lei 11.390 que Regulamenta a Segurança Contra Incêndio no Maranhão, que foi promulgada em 21 de dezembro de 2020 (Maranhão, 2020). Isso pode justificar a ausência de algumas informações no projeto, como por exemplo dados sobre a classificação da edificação. Anterior a referida Lei, as medidas de segurança contra incêndio eram dimensionadas tendo como embasamento apenas as NBRs. A ausência de um projeto completo e devidamente alinhado às exigências atuais compromete tanto a segurança dos ocupantes quanto a gestão do risco e o atendimento às obrigações legais, conforme relata Rodrigues (2021).

No projeto disponibilizado (ANEXOS 4, 5 e 6) foram identificadas informações referentes às seguintes medidas de segurança: iluminação de emergência, proteção por extintores, sistema de hidrantes/mangotinhos, detectores pontuais de fumaça e alarme de incêndio. Essas medidas foram dimensionadas de forma semelhante nos três blocos do CCT, mas, durante as visitas, foram identificadas diversas inconformidades entre o que está apresentado no projeto e as condições reais, conforme detalhado a seguir. Entre as principais inconsistências observadas, destacam-se a ausência de representação de alguns ambientes; falta de

detalhamento de equipamentos obrigatórios; divergência entre a posição projetada dos equipamentos e a instalação existente; inexistência de memorial descritivo e de ART correspondente, além de algumas medidas projetadas não terem sido implementadas.

Tais inconformidades comprometem a análise técnica do sistema de segurança contra incêndio e evidenciam que o projeto não atende integralmente às exigências estabelecidas pelas normas do CBMMA, especialmente a NT 04 (símbolos gráficos), NT 21 (extintores), NT 22 (hidrantes/mangotinhos) e NT 01 – Parte 2 (medidas de segurança exigidas). A ausência de um projeto completo e atualizado prejudica a gestão do risco, dificulta o processo de licenciamento e de vistoria pelo Corpo de Bombeiros e reforça a necessidade de revisão e adequação documental.

Cabe ressaltar que a prevenção e segurança contra incêndio e pânico têm início com a elaboração de um projeto de combate a incêndio, elemento que se revela necessário diante das não conformidades identificadas nos blocos avaliados do CCT/UFMA Balsas. O Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP) vai além da ideia de um simples desenho técnico, refere-se à um conjunto abrangente de medidas e práticas voltadas à proteção da vida, da edificação e do meio ambiente em situações emergenciais. No contexto da engenharia civil, a criação do PSCIP se configura como uma medida indispensável para garantir a preservação das edificações, sendo orientada por normas técnicas e regulamentos definidos por órgãos competentes e adaptados às necessidades de cada região, garantindo assim a integridade dos imóveis e a segurança dos ocupantes (Souza *et al.*, 2025; Silva; Gonçalves; Pinheiro, 2024).

A inadequação da edificação pode estar relacionada a antiguidade do prédio, uma vez que quando se deu a concepção do projeto, as exigências relacionadas aos sistemas de segurança contra incêndio não possuíam a mesma abrangência normativa e rigor que atualmente estão vigentes, especialmente antes da promulgação da Lei nº 11.390 no estado do Maranhão. Essa condição explica em parte as dificuldades encontradas para a adequação de determinados elementos da edificação, como o acesso de viaturas de combate a incêndio, cuja viabilidade técnica demanda análise específica. Nesse contexto, reforça-se que o Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP) deve ser compreendido como um instrumento técnico fundamental para a proteção da vida, do patrimônio e do meio ambiente, e não apenas como uma exigência burocrática. Assim, torna-se indispensável a revisão e

atualização do projeto existente, com atuação integrada de profissionais de Engenharia e Arquitetura no dimensionamento adequado das medidas de segurança, de modo a reduzir riscos e minimizar perdas humanas e materiais, conforme destacado por Ferrari (2017).

6.5.2 Análise do Acesso de Viaturas

A análise do acesso de viaturas ao CC/UFMA Balsas, com base na NT-MA 06, revela limitações para a atuação do Corpo de Bombeiros em situação de incêndio. Essa medida de segurança não foi apontada no projeto de prevenção contra incêndio existente.

A entrada para a área em que se localiza as edificações é feita pela MA 140, e possui pórtico com 6,5m de altura e 7,60m de largura, atendendo aos requisitos mínimos de acesso inicial (Figura 25). A via é pavimentada com blocos hexagonais em concreto, e leva apenas aos fundos dos prédios administrativo e pedagógico, enquanto o acesso às fachadas requer o uso de estrada de chão com 6m de largura, margeada por árvores, que comprometem a livre circulação. Não existem áreas de estacionamento para viaturas ou retorno próximos às fachadas desses prédios, nem espaço livre entre eles, tornando impossível a manobra de viaturas e o acesso a todo o contorno dos prédios. O prédio de laboratórios apresenta situação semelhante, em que a via de acesso possui largura pouco superior a 6 m, sem espaço delimitado para estacionamento ou retorno, e a proximidade das árvores restringe ainda mais a circulação no entorno da edificação (Figura 26).

Figura 25 - Pórtico de Acesso ao CCT/UFMA Balsas



Fonte: Autor 2025.

Figura 26 – Vista Superior das Áreas de Acesso aos Prédios

Fonte: Adaptado de Google Earth (2025)

A análise do acesso de viaturas ao CCT/UFMA Balsas apresenta que as condições existentes não atendem aos requisitos da NT 06 do CBMMA (2021c). Embora o pórtico e a via de acesso de entrada possuam dimensões adequadas, as vias internas para chegar às fachadas não garantem continuidade da circulação, áreas de aproximação ou espaços de manobra junto às fachadas dos prédios. A presença de estradas estreitas, obstáculos naturais e ausência de áreas destinadas ao posicionamento das viaturas evidencia que a infraestrutura atual não suporta a intervenção externa do Corpo de Bombeiros em caso de incêndio. Ono (2019), destaca que, mesmo quando a viatura alcança o limite do lote, as vias internas quando mal planejadas podem impedir o acesso até a edificação, reduzindo a eficiência das ações externas de combate a incêndio e emergências. No caso estudado, o avanço das viaturas até as fachadas é limitado pela vegetação e pela falta de espaços para retorno ou estacionamento, reproduzindo um cenário crítico.

Garantir o livre acesso da equipe do Corpo de Bombeiros às edificações é fundamental para permitir um socorro ágil às vítimas, possibilitando o combate eficaz ao incêndio e a prestação de outros serviços de apoio necessários (BRENTANO, 2015 apud PAGNUSSATT, 2017). Como aponta Almeida (2023), a atuação eficiente dos bombeiros em incêndios depende, em primeiro lugar, de conseguirem chegar ao local

sem obstáculos e com todos os equipamentos indispensáveis. Para viabilizar essa condição, é imprescindível definir requisitos mínimos que permitam o acesso das viaturas tanto às edificações quanto às áreas de risco.

6.5.3 Análise da Segurança Estrutural Contra Incêndios

A segurança estrutural contra incêndio foi analisada com base na NT 08 do CBMMA (Maranhão, 2021d), que define para as ocupações D-1 e E-1, com altura inferior ou igual a 6m, a exigência de Tempo Requerido de Resistência ao Fogo – TRRF mínimo de 30 minutos (Figura 27). No caso do CCT/UFMA Balsas, não há projeto estrutural disponível, de modo que a avaliação dos prédios foi feita através da observação das características construtivas. As edificações apresentam estrutura em concreto armado, com alvenaria de vedação revestida em cimento, piso em concreto e forro em PVC simples. De modo geral, elementos de concreto armado possuem bom comportamento inicial frente ao fogo, especialmente quando há cobertura adequado das armaduras. Porém, sem acesso ao projeto não é possível confirmar espessuras, cobrimentos, ou quaisquer dados que permitam verificar tecnicamente se as edificações que compõem o CCT atendem ao TRRF de 30 minutos.

Cabe ao fabricante dos materiais realizar os ensaios laboratoriais necessários para definir a classificação técnica do produto quanto ao seu desempenho frente ao fogo. Com base nesses resultados, os responsáveis técnicos podem identificar corretamente as áreas conforme os materiais presentes, adotando as medidas de segurança apropriadas (Almeida, 2023).

Figura 27 - Classificação do TRRF Mínimo da Edificação

ANEXO B
TEMPOS REQUERIDOS DE RESISTÊNCIA AO FOGO (TRRF)
TABELA PARA A CLASSIFICAÇÃO DETALHADA DAS OCUPAÇÕES (GRUPO E DIVISÃO), CONSULTAR O ANEXO A DA NT 01

Grupo	Ocupação/Uso	Divisão	Profundidade do subsolo hs		Altura da edificação h							
			Classe S2	Classe S1	Classe P1	Classe P2	Classe P3	Classe P4	Classe P5	Classe P6	Classe P7	Classe P8
			hs > 10m	hs ≤ 10m	h ≤ 6m	6m < h ≤ 12m	12m < h ≤ 23m	23m < h ≤ 30m	30m < h ≤ 80m	80m < h ≤ 120m	120m < h ≤ 150m	150m < h ≤ 250m
A	Residencial	A-1 a A-3	90	60	30	30	60	90	120	120	150	180
B	Serviços de hospedagem	B-1 e B-2	90	60	30	60	60	90	120	150	180	180
C	Comercial varejista	C-1	90	60	60	60	60	90	120	150	150	180
		C-2 e C-3	90	60	60	60	60	90	120	150	150	180
D	Serviços profissionais, pessoais e técnicos	D-1 a D-4	90	60	30	60	60	90	120	120	150	180
E	Educacional e cultura física	E-1 a E-6	90	60	30	30	60	90	120	120	150	180

Fonte: Maranhão (2021d)

Assim, ainda que os tipos construtivos sejam compatíveis com sistemas que geralmente atingem tempos mínimos de resistência, não há meios de comprovar formalmente o atendimento às exigências normativas. Dessa maneira, a análise aponta que o requisito de TRRF estabelecido pela NT 08 do CBMMA se encontra em situação de não conformidade por falta de comprovação, uma vez que o desempenho estrutural ao fogo não pode ser atestado de forma documental. Essa limitação reforça a necessidade de regularização técnica, conforme discutido por Mitidieri (2019), ao destacar que a resistência da estrutura ao fogo deve sempre ser demonstrada por cálculo ou ensaio, e não apenas presumida pelas características dos materiais.

A excelência de uma edificação está diretamente relacionada à qualidade dos elementos construtivos que a compõem. Assim, tanto o projeto arquitetônico quanto o projeto estrutural devem ser concebidos observando critérios que garantam o pleno atendimento às funções de uso previstas, assegurando que a edificação suporte eventuais modificações ou adaptações e, ainda, apresente desempenho adequado em termos de resistência ao fogo (Silva; Carmo; Santos, 2018).

A inexistência de documentação estrutural e de comprovantes de resistência ao fogo impede não apenas a verificação formal do TRRF, mas também compromete a avaliação do comportamento real da estrutura frente a um incêndio. Estruturas de concreto armado podem, em condições favoráveis, apresentar desempenho aceitável durante exposições térmicas de curta duração, no entanto, fatores como a aderência concreto-arma, possíveis vazios, fissuração pré-existente, e a presença de elementos metálicos superficiais alteram substancialmente a resposta ao calor e aceleram mecanismos de perda de capacidade, por exemplo, redução da resistência do aço (Silva, 2019a). Portanto, a ausência de projeto e de cálculos específicos inviabiliza qualquer presunção segura sobre o atendimento ao TRRF de 30 minutos exigido pela NT 08.

6.5.4 Análise do Controle de Materiais de Revestimento e Acabamento

Com base em observação direta da edificação durante visitas *in loco*, os prédios do CCT/UFMA Balsas apresentam piso em concreto, paredes de alvenaria rebocadas com cimento e forro em PVC simples. Segundo a NT 10/2021 CBMMA (Maranhão 2021e), esses materiais se enquadram nas seguintes classes de inflamabilidade: o piso e as paredes correspondem à Classe I, sendo praticamente

incombustíveis e contribuindo de forma significativa para adiar a propagação do fogo. O forro em PVC comum, por sua vez, se enquadra na Classe II-A, caracterizando-se como material de combustibilidade moderada, com potencial para propagação de chamas e emissão de fumaça.

Mesmo sem acesso a projetos estruturais ou testes laboratoriais, a observação *in loco* permite inferir que os materiais utilizados no *campus* apresentam comportamento coerente com a segurança contra incêndios, de acordo com a NT 10/2021. Faz-se uma ressalva ao forro de PVC, considerando que, em caso de incêndio, ele pode favorecer a propagação de fumaça. Quando confrontado com o que o Anexo B, da NT-MA 10/2021 (Figura 28) que propõe a utilização de materiais adequados a classificação quanto as ocupações, os resultados obtidos são positivos, conforme Quadro 5, atribuindo assim a edificação o *status* de conformidade.

Figura 28 - Indicação de Materiais a Serem Usados Conforme Classificação e Finalidade

ANEXO B TABELA DE UTILIZAÇÃO DOS MATERIAIS CONFORME CLASSIFICAÇÃO DAS OCUPAÇÕES TABELA B.1: CLASSE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS CONSIDERANDO O GRUPO/DIVISÃO DA OCUPAÇÃO/USO EM FUNÇÃO DA FINALIDADE DO MATERIAL					
		Finalidade do Material			
		Piso (Acabamento ¹ / Revestimento)	Parede e Divisória (Acabamento ² / Revestimento)	Teto e forro (Acabamento/ Revestimento)	Fachada (Acabamento/ Revestimento)
Grupo/ 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 ⁶	Classe I, II-A, ou III-A ⁶	
	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	Classe I a II-B
	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: Maranhão (2021e)

Quadro 5 - Adequação dos Materiais Utilizados nos Blocos do CCT/UFMA Balsas

Finalidade do Material	Material Indicado	Material Utilizado
Piso	Classe I, II-A, III-A ou IV-A.	Classe I
Parede e Divisória	Classe I, II-A, III-A ou IV-A.	Classe I
Teto e forro	Classe I, II-A	Classe II-A
Fachada	Classe I a II-B	Classe I

Fonte: Adaptado de Costa 2019

A avaliação dos materiais empregados nos blocos do CCT/UFMA Balsas revela que, embora a edificação utilize majoritariamente componentes classificados como de baixa inflamabilidade, a utilização combinada desses materiais e sua distribuição no conjunto construtivo apresentam implicações importantes para o comportamento da

edificação em situação de incêndio. O enquadramento do piso e das paredes na Classe I demonstra que os elementos estruturais e de vedação possuem a tendência de retardar o início do fogo, contribuindo de maneira positiva para a contenção inicial das chamas. Esse desempenho favorece a estabilidade das rotas de fuga e amplia o tempo disponível para abandono seguro da edificação, aspecto particularmente relevante considerando-se a grande circulação de pessoas nos blocos conforme demonstram Costa (2019).

No entanto, a presença de forro em PVC simples, classificado como Classe II-A, introduz um material de atenção. Embora atendam formalmente ao que recomenda a NT-MA 10, materiais desse tipo apresentam comportamento distinto quando expostos ao calor, podendo liberar fumaça densa e tóxica, um fator que compromete as condições de visibilidade e a segurança dos ocupantes durante a evacuação. Além disso, o PVC tende a apresentar deformação e gotejamento quando submetido a temperaturas elevadas, o que pode antecipar o colapso do forro e favorecer o acúmulo de calor na camada superior do ambiente, influenciando a dinâmica do incêndio (Ebert, 2016).

Além desses aspectos, a adequação dos revestimentos e acabamentos aos requisitos estabelecidos na NT-MA 10 não deve ser interpretada como garantia de desempenho satisfatório em situação de incêndio. A eficiência desses materiais depende da forma como interagem com os demais sistemas de proteção existentes no edifício, particularmente aqueles responsáveis pela detecção, evacuação e contenção inicial em casos de sinistro. Desse modo, embora o conjunto de materiais empregados atenda às classificações exigidas para as ocupações avaliadas, seu desempenho está condicionado ao funcionamento integrado das demais medidas de segurança previstas na edificação, endossando a necessidade de que esses elementos sejam compreendidos dentro de um contexto mais amplo de proteção contra incêndios

6.5.5 Análise das Saídas de Emergência

A partir da observação das configurações de espaços e funcionalidades, sucedeu-se à análise das saídas de emergência, onde a norma de referência é a NT-MA 11 do CBMMA (Maranhão, 2021f). Para dimensionar adequadamente as saídas de emergência, primeiro fez-se necessário encontrar a população máxima de cada

ambiente, cujo método adotado segue o que é estipulado na norma de referência e tem como embasamento o *layout* apresentado nas plantas arquitetônicas (APÊNDICES 2, 3 e 4). Dessa forma, obteve-se o quantitativo conforme apresentado anteriormente no Quadro 3.

A NT-MA 11, apresenta que a largura das saídas deve ser dimensionada conforme o número de pessoas que por ela deva transitar. A norma indica a seguinte fórmula para o cálculo da largura das saídas:

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

Onde:

N = número de unidades de passagem, arredondado para o número imediatamente superior

P = População

C = Capacidade da unidade de passagem (UP) que pode ser encontrada no Anexo A da NT-MA 11 (Figura 29), e que cada unidade de passagem corresponde a 0,55m.

Figura 29 - Capacidade de Unidade de Passagem das Edificações

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)}			

Fonte: CBMMA (2021f)

Com base nesses parâmetros, foram obtidas as larguras mínimas exigidas para cada bloco, conforme demonstrado no Quadro 6.

Quadro 6 - Larguras mínimas exigidas para as saídas de emergência dos blocos

Bloco	População (P)	N (UP)	Largura Mín. Exigida
Administrativo	481	5	2,75m
Pedagógico	650	7	3,85m
Laboratórios	650	7	3,85m

Fonte: Autor (2025)

Antes de verificar a conformidade das saídas de emergência, observou-se também outras características das saídas de emergência, tais como distância máxima a ser percorrida, e materiais das portas corta-fogo. A NT-MA 11 estabelece as distancias máximas a serem percorridas, com base no número de saídas, na classificação da edificação quanto ao uso/ocupação, nos andares, e na presença ou não de chuveiros automáticos com ou sem detecção. Para os três prédios, as distancias máximas encontradas exigidas pela norma foram iguais, conforme mostra a Figura 30.

Figura 30 - Distâncias Máximas a Serem Percorridas em Metros

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: Maranhão (2021f)

No bloco administrativo, foram identificadas diversas irregularidades no que diz respeito às saídas de emergência. A edificação possui população estimada de 481 pessoas e conta com apenas uma saída que dá acesso à área externa da edificação, cuja porta apresenta 2,00m de largura e abre no sentido contrário ao fluxo de fuga, situação esta que diverge do estabelecido pela NT-MA 11. Além disso no projeto está indicado uma abertura adicional localizada em frente a sala 39 (ANEXO 1) próxima aos pontos mais distantes, mas, essa abertura não existe na edificação, tendo sido substituída por uma janela, o que gera uma distância a ser percorrida a partir do ponto mais afastado (canto interno da sala 39) de 68,0m, sendo que o recomendado pela norma para a edificação é de 40,0m.

Vale enfatizar que, de acordo com o que diz a NT-MA 11, a ausência de sistemas como chuveiros automáticos e detectores de fumaça reduz o limite máximo permitido para ser percorrido até a saída, o que agrava a não conformidade, pois a edificação não dispõe desses sistemas. Ao considerar a população, o cálculo de unidades de passagem indica a necessidade de 5 UP, equivalentes a 2,75m de

largura, demonstrando que a saída existente está subdimensionada. O cálculo indica ainda a necessidade de mais uma saída de emergência, para satisfazer os pontos mais distantes da edificação até a saída, além da adequação da abertura da porta existente para garantir evacuação adequada.

No bloco pedagógico, que possui uma estimativa de população de 650 pessoas, observou-se também a existência de apenas uma saída principal, com 6,0m de largura, o que satisfaz a largura determinada através dos cálculos demonstrados. A distância percorrida do ponto mais distante até a saída principal é de 105,0m, ultrapassando de forma bastante significativa os limites estabelecidos pela NT-MA 11, que seria de 40,0m. Ao observar que o prédio não dispõe de chuveiros automáticos nem de detectores de fumaça, fatores que possibilitariam distâncias de percurso maiores, a necessidade de uma segunda saída torna-se necessária para atender a população presente em todas as áreas da edificação. Pelo cálculo de unidades de passagem, essa saída adicional deveria possuir aproximadamente 3,85m de largura. O projeto de prevenção contra incêndio existente apresenta duas aberturas laterais (ANEXO 2) que poderiam funcionar como saídas de emergência, tais aberturas não estão presentes na edificação, tendo sido substituídas por grades fixas.

No bloco de laboratórios, foram identificadas duas saídas que dão acesso para o exterior da edificação, entretanto, uma delas corresponde à própria porta de acesso ao prédio, a segunda saída é uma porta corta-fogo localizada em um dos laboratórios (ANEXO 3). Além disso, foram observadas outras portas corta-fogo distribuídas no bloco, no interior de alguns laboratórios, que dão acesso para a área interna da edificação, porém todas confeccionadas em madeira (Figuras 31), material que não atende aos requisitos de resistência ao fogo estabelecidos pela NBR 11742 (ABNT) 2018), ainda com relação as portas corta-fogo, as placas de identificação também se encontram inadequadas.

A distância percorrida a partir do ponto mais distante até uma das saídas foi de 108,64m, passando dos limites permitidos pela norma, especialmente considerando que o bloco não dispõe de chuveiros automáticos nem de detectores de fumaça, fatores que influenciam diretamente os valores máximos aceitáveis, que seria de 40,0m para a edificação. Desse modo, torna-se também necessário adicionar uma saída, com dimensão de largura de 3,85m, além de adequar as portas corta-fogo de modo que cumpram com sua função e atenda ao que a norma pede. Desse modo, as

não conformidades identificadas comprometem a eficiência das rotas de fuga e intensificam o risco em emergências.

Figura 31 - Portas Corta Fogo Laboratório



Fonte: Autor (2025)

Numa situação de incêndio, a presença de chamas, fumaça, gases tóxicos e o aumento da temperatura afeta o comportamento dos ocupantes, podendo provocar desorientação, pânico e instabilidade emocional. Essas reações tendem a aumentar o tempo necessário para o abandono seguro da edificação, tornando as condições insuportáveis e elevando o risco à vida. Nesse contexto, as saídas de emergência assumem papel fundamental como elemento de proteção coletiva, pois são responsáveis por garantir rotas adequadas de evacuação em situações críticas (Vasconcelos; Schettino; Minette, 2015).

Dessa forma, o posicionamento, o dimensionamento e a quantidade de saídas de emergência devem ser definidos ainda na fase de projeto, visto que possuem relação direta com a eficiência das rotas de fuga e com a redução do tempo de evacuação. Um dos principais parâmetros influenciados por esses fatores é a distância a ser percorrida pelos ocupantes até a saída mais próxima, sendo esse valor um indicador relevante da segurança do ambiente: quanto menor a distância média de percurso, maior tende a ser a rapidez no abandono da edificação em situação de emergência (Braga; Moita; Almeida, 2019).

Com base nesses pressupostos e nos dados levantados no CCT/UFMA Balsas, verifica-se que as desconformidades observadas nos três blocos comprometem diretamente a função essencial das saídas de emergência. As irregularidades

identificadas abrangem desde a quantidade insuficiente de saídas, inadequações no dimensionamento e no sentido de abertura das portas, até a inexistência de aberturas previstas em projeto e a ocorrência de distâncias de percurso superiores aos limites estabelecidos pela NT-MA 11. Tais condições reduzem a eficiência das rotas de fuga e aumentam consideravelmente os riscos à integridade física dos ocupantes em uma eventual situação de sinistro.

Quando corretamente planejadas, sinalizadas e dimensionadas, as saídas de emergência contribuem de forma decisiva para a evacuação rápida e segura das pessoas, além de facilitar o acesso das equipes do Corpo de Bombeiros às áreas afetadas, possibilitando as ações de combate ao incêndio e de salvamento (Silva, 2019b). Nesse sentido, a saída de emergência, no contexto do projeto de proteção contra incêndio, tem como finalidade principal garantir a evacuação segura dos ocupantes, minimizar a exposição à fumaça e ao calor, e assegurar a conformidade da edificação com as normas técnicas de segurança (Santana Neto, 2024).

Assim, conforme destacado na literatura técnica, a saída de emergência constitui uma das primeiras e mais importantes medidas de resposta em situações de incêndio, sendo reconhecida como um dos elementos centrais do sistema de segurança contra incêndio das edificações, tanto sob o aspecto da proteção da vida quanto da eficiência das ações de resgate (Engenharia, 2021).

6.5.6 Análise do Gerenciamento de Risco e Brigada de Incêndio

No diz respeito às características organizacionais da segurança contra incêndio, observou-se que não apresenta quaisquer informações relacionadas à brigada de incêndio ou ao gerenciamento de risco. A análise documental e as visitas não permitiram localizar evidências da existência de brigadistas designados, registros de treinamento, procedimentos operacionais ou documentos que indiquem a adoção de práticas sistematizadas de avaliação e controle de riscos. A ausência desses elementos, tanto de caráter operacional quanto preventivo, demonstram uma lacuna na estrutura de segurança da instituição, uma vez que implica em prejuízos da capacidade de ação inicial em situações de emergência e restringe a adoção de ações contínuas voltadas à prevenção e à mitigação de cenários potencialmente perigosos. Essa ausência de evidências, implica em não conformidade, especificamente em confronto com as NT-MA 16 e 17 (Maranhão, 2021g; Maranhão 2022).

A ausência desse recurso coloca em risco tanto a integridade das pessoas quanto a proteção do patrimônio no local, pois a atuação da brigada é fundamental em situações de incêndio e na prestação de primeiros socorros. A falta de pessoas com conhecimento técnico nestas instituições e a falta de treinamentos, são fatores que podem resultar em consequências graves diante de um princípio de incêndio (Abreu, 2022).

Pereira (2020) aponta que conforme a NBR 14276, ressalta a necessidade do quantitativo do maior número de pessoas fixas por pavimento ou compartimento. Para o caso em questão, em função dos servidores que ali atuam, a edificação se enquadra em uma população fixa de até 4 pessoas por pavimento, e conforme o Quadro 7, a brigada de incêndio deve ser composta por 2 brigadistas por compartimento e recomenda-se que estes recebam de instrutores devidamente qualificado e habilitado, treinamento de nível intermediário para o desempenho de suas funções. A própria administração da escola, pode solicitar junto a secretaria de educação do estado, o apoio do corpo de bombeiros para a realização do treinamento.

De acordo com Pereira (2020), é importante considerar o número de pessoas que permanecem regularmente em cada pavimento ou compartimento da edificação para fins de dimensionamento da quantidade de brigadistas por bloco. No contexto de uma instituição de ensino superior, como é o caso analisado, o efetivo de servidores e ocupantes pode variar conforme o setor e o horário de funcionamento, dificultando a definição exata da população fixa por bloco. Diante disso, com base na NBR 14276 recomenda-se que a brigada de incêndio seja formada por, no mínimo, dois brigadistas por compartimento, assegurando que esses integrantes recebam treinamento ministrado por profissionais qualificados e habilitados para desempenhar suas funções de forma adequada. Além disso, cabe à administração da instituição solicitar o apoio do Corpo de Bombeiros, para apoio na realização dos treinamentos necessários.

Conforme Abreu 2022, a brigada deve ser instaurada de modo a considerar a divisão da ocupação, grau de risco, deslocamento da equipe brigadista e a população fixa de cada setor da planta. A quantidade de brigadista precisa ser adequada para agir com os procedimentos de prevenção e controle de incêndio estabelecidos no plano de emergência, procedimentos esses determinados em hipóteses acidentais predeterminadas.

6.5.7 Análise da Iluminação de Emergência e Sinalização de Emergência

A análise das condições de sinalização e iluminação de emergência dos blocos Administrativo, Pedagógico e Laboratório demonstrou uma série de inadequações relevantes quando comparadas aos parâmetros estabelecidos pelas normas vigentes, especialmente a NBR 10898. Inicialmente, foi verificada a ausência de projeto específico de sinalização de emergência, o que dificulta a verificação da conformidade quanto à distribuição, quantidade e tipologia dos elementos instalados.

Nos três blocos, as placas de sinalização apresentam problemas recorrentes: não são confeccionadas em material fotoluminescente, possuem baixo contraste em relação à comunicação visual existente e não apresentam identificação legível do fabricante, em confronto com o item 6 da NBR 13434-3, que exige a marcação contendo dados como nome, marca ou CNPJ do responsável pela fabricação. Além disso, alguns tipos de sinalização obrigatórias não foram encontrados, como indicação de rotas de fuga completas e no bloco Laboratório, a sinalização correta das portas corta-fogo, o que compromete a orientação dos ocupantes em situações de emergência.

No que diz respeito à iluminação de emergência, observou-se discrepância entre o número previsto em projeto e o número efetivamente instalado em todos os blocos. No Administrativo foram projetadas 114 luminárias, das quais apenas 74 estavam presentes; no Pedagógico, o projeto havia previsto 68 unidades, mas apenas 22 foram identificadas; e no Laboratório, foram encontradas 24 unidades, mas havia sido projetadas um total de 72 luminárias. Além disso, parte desses equipamentos se encontrava sem funcionar, onde no Administrativo 36 luminárias não funcionavam; no Pedagógico 10 estavam sem funcionar, e no Laboratório, 9 não apresentavam funcionamento.

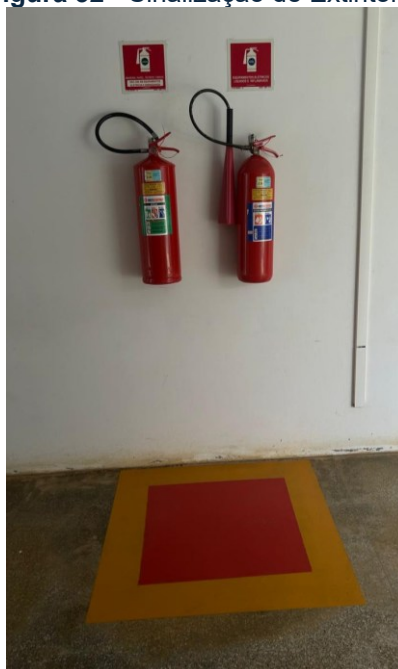
Apesar desse cenário, a distância entre os pontos instalados respeita o limite de 15m determinado pela NBR 10898, embora a falta de funcionamento comprometa o nível de iluminância necessário para a evacuação segura em caso de falha de energia. Resultado semelhante foi encontrado no estudo de Almeida (2023), realizado em uma edificação da Universidade Federal de Sergipe, onde embora tivesse todas as luminárias descritas no projeto executadas na edificação, encontravam-se

desconectadas da rede elétrica, impedindo que a luminária fosse acionada de modo automático.

As luminárias do CCT/UFMA Balsas estão instaladas em altura aproximada de 2,10m, valor aceitável, mas insuficiente para compensar a perda de uniformidade luminosa causada pelo grande número de luminárias sem funcionar. Essa condição aumenta de forma considerável a exposição dos ocupantes em ambientes que podem ser rapidamente tomados por fumaça, e do risco de acidentes, tendo em vista que a NBR 10898, em seu Anexo E, aponta áreas de sala de aula como locais de alto risco de acidentes, devido os obstáculos presentes, como cadeiras, mesas, entre outros.

De acordo com Amaral (2019), a iluminação de emergência deve ser projetada e instalada de acordo com as normas técnicas, garantindo condições adequadas à visão humana para prevenir situações de pânico e facilitar a evacuação segura em casos de risco. O sistema precisa proporcionar um nível mínimo de iluminância tanto em áreas livres quanto em locais com obstáculos, e possuir autonomia de pelo menos uma hora, podendo ser superior conforme a demanda, contemplando não apenas a saída dos ocupantes, mas também o acesso de equipes de resgate. Ademais, a ativação da luz de emergência deve ocorrer imediatamente após a interrupção do fornecimento elétrico.

Diferente das falhas observadas na sinalização e iluminação, todos os extintores presentes nos três blocos estavam devidamente identificados, o que facilita sua localização e manuseio em caso de necessidade (Figura 32). Essa identificação adequada representa um ponto positivo dentro do conjunto de elementos de proteção, embora não seja suficiente quando comparado com as demais não conformidades observadas.

Figura 32 - Sinalização de Extintores

Fonte: Autor (2025)

De forma geral, a avaliação de forma integrada demonstra que o sistema de sinalização e iluminação de emergência dos três blocos não atende às exigências normativas quanto à quantidade, desempenho, visibilidade e certificação dos elementos instalados. Essas falhas comprometem a orientação dos usuários e a eficiência da evacuação durante situações de sinistro. Assim, é necessária uma revisão do sistema, com substituição das placas por modelos fotoluminescentes certificados, reparo ou substituição das luminárias inoperantes e adequação das quantidades de acordo com os projetos e com as normas vigentes, garantindo maior segurança aos ocupantes.

Abreu (2022) obteve resultados semelhantes ao avaliar dez instituições de ensino públicas, com o objetivo de examinar as medidas de SCI implementadas. A autora destaca que, os sistemas de iluminação presentes nas edificações analisadas não receberam qualquer tipo de manutenção preventiva ou corretiva, sendo constatadas luminárias sujas e queimadas. Este cenário compromete a eficiência e a segurança do sistema, tornando-o inoperante em situações de falha no fornecimento de energia elétrica e como consequência colocando em risco a integridade física dos ocupantes dessas edificações. Os achados do estudo mencionado convergem com as observações apresentadas nesta análise, reforçando a conclusão de que a inexistência de iluminação de emergência e de sinalização adequada prejudicam as

ações de combate a incêndio, ampliando os riscos associados à permanência em ambientes institucionais (Pinheiro; Fernandes, 2022).

6.5.8 Análise do Sistema de Alarme de Incêndio

Durante a avaliação das medidas de segurança existentes no CCT/UFMA Balsas, foi constatado a ausência total de sistema de detecção e alarme de incêndio nos três blocos analisados. Além de não existir qualquer dispositivo instalado como acionadores manuais, sirenes, detectores automáticos ou central de alarme, também não foi identificado, no projeto de prevenção e combate a incêndio fornecido pela administração do campus, qualquer previsão para a implantação desse sistema.

A inexistência dessa medida contraria os requisitos estabelecidos pela NT 19/2021 do CBMMA (Maranhão, 2021i), que define as condições mínimas para instalação de sistemas de detecção e alarme, especialmente em edificações classificadas como D-1 e E-1, onde a detecção precoce do incêndio desempenha papel primordial na evacuação segura e na resposta inicial. Sem esse recurso, a identificação de um princípio de incêndio depende exclusivamente da percepção humana, aumentando o tempo de percepção do risco e reduzindo a eficiência das ações de abandono e combate.

Segundo Brito Júnior (2020), a ausência de um sistema de alarme de incêndio nas edificações resulta em atrasos significativos tanto no início do combate ao fogo quanto na mobilização do Corpo de Bombeiros, da brigada de incêndio e na evacuação dos ocupantes do prédio. Por esse motivo, a adoção rigorosa das recomendações técnicas estabelecidas pela NBR 17240 e pelas instruções do Corpo de Bombeiros Militar de cada estado se mostra fundamental para assegurar que todos sejam alertados em tempo hábil diante de um sinistro.

Essa falta também compromete a integração das demais medidas de segurança, uma vez que o sistema de alarme é responsável por acionar sonoramente os ocupantes, orientar o início do plano de abandono e permitir comunicação imediata com a brigada de incêndio, que no caso do CCT/UFMA Balsas, igualmente não existe. Assim, a ausência simultânea do sistema de alarme e da brigada acentua a vulnerabilidade das edificações e demonstra a necessidade de adequação urgente às normas vigentes e às práticas de segurança contra incêndio.

6.5.9 Análise do Sistema de Proteção por Extintores

A avaliação dos extintores de incêndio nos blocos Administrativo, Pedagógico e de Laboratórios revelou divergências entre o que está previsto no Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio existente e o que está efetivamente instalado nas edificações. Em todos os blocos, o projeto indica a utilização de três tipos de agentes extintores: água pressurizada, gás carbônico (CO₂) e pó químico seco, com distribuição em quantidades diferentes conforme o risco de cada área. Porém, a vistoria identificou uma realidade diferente, com redução no número total de equipamentos, padronização inadequada dos agentes extintores e ausência de manutenção dentro dos prazos regulamentares.

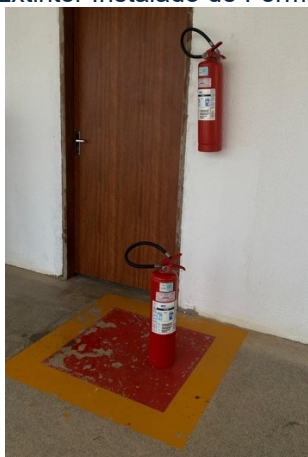
No bloco Pedagógico, o projeto estipula que haja 32 equipamentos distribuídos entre extintores de água, CO₂ e pó químico seco. Contudo, foram identificados apenas 18 extintores instalados, todos do tipo pó ABC, com carga de 6 kg. Embora estivessem posicionados em locais de fácil acesso e com distância aproximada de 20m entre si, nenhum deles se encontrava com manutenção em dia (Figura 33), onde a data de última manutenção é de agosto de 2024, evidenciado ainda pela cor do lacre que não é compatível com a cor do ano vigente (2025 = púrpura).

Figura 33 - Selo de Manutenção de Extintores Desatualizado



Fonte: Autor (2025)

Além disso, foram localizados extintores instalados de forma inadequada, estando em contato direto com o solo (Figura 34), e no manômetro de indicação de pressão desse extintor, mostrava despressurização do mesmo (Figura 35), o que compromete a segurança de que funcionaria de forma adequada em caso de necessidade de uso, o que compromete sua confiabilidade em caso de emergência.

Figura 34 - Extintor Instalado de Forma Inadequada

Fonte: Autor (2025)

Figura 35 - Extintor Despressurizado

Fonte: Autor (2025)

Segundo Carvalho e Falcão (2016), a manutenção dos extintores consiste essencialmente em conferir o prazo de validade de cada unidade e realizar verificações periódicas da pressão interna de cada aparelho. Ainda há quem desconheça a relevância desses equipamentos e, por falta de conscientização, acabam negligenciando seu uso correto. Por esse motivo, recomenda-se que cada extintor seja inspecionado de forma regular, para evitar garantir que os extintores funcionem adequadamente se necessário seu uso.

Quanto as inconformidades, situação semelhante foi observada no bloco Administrativo, o qual apesar de o projeto especificar 24 extintores de agentes diferentes, foram encontrados 20 equipamentos, distribuídos entre 10 unidades de CO₂ e 10 de água pressurizada. A distância média entre eles é de cerca de 15m, o que atende às recomendações de cobertura. No entanto, assim como nos demais

blocos, todos apresentavam manutenção vencida, sem a garantia de funcionamento adequado em caso de sinistro.

No bloco de Laboratórios, o projeto aponta a necessidade de 27 extintores, mas durante a inspeção, foram localizados apenas 20 equipamentos, todos do tipo pó ABC de 6kg, em desconformidade com a diversidade de agentes prevista no PPCI. A distância média entre os aparelhos foi de aproximadamente 20m, com todos os dispositivos apresentando manutenção em atraso.

Diante desse panorama, verifica-se que apesar de os extintores estarem instalados em posições acessíveis e com distâncias compatíveis com o uso em casos de emergência, a ausência de manutenção constitui uma não conformidade grave, considerando as determinações da ABNT NBR 12962 (ABNT, 2016) e a NBR 12693 (2021) e da legislação estadual de segurança contra incêndio. A NT-MA 21 (Maranhão, 2021k) determina que os equipamentos passem por verificações periódicas e estejam com carga, lacres, inscrições e prazos de manutenção atualizados, condições fundamentais para garantir o funcionamento adequado em caso de sinistro. Desse modo, a ausência de manutenção dentro dos prazos previstos compromete diretamente a eficiência do sistema de proteção inicial. A atualização das manutenções, correção das quantidades e restabelecimento da diversidade de agentes extintores previstos em projeto são medidas essenciais para garantir a funcionalidade e a segurança das edificações.

De acordo com Carvalho e Falcão (2016), os extintores são dispositivos de fácil utilização e apresentam excelente desempenho no combate ao início de incêndios, proporcionando uma sensação de maior segurança para quem trabalha ou circula em ambientes com risco de fogo. No entanto, os autores apontam que é fundamental lembrar que, além de instalar esses equipamentos, é imprescindível que os usuários recebam treinamento adequado para seu correto manuseio.

Corroborando com essa afirmativa, Brentano (2015) destaca que a efetividade dos extintores depende de uma série de fatores, como: identificar o incêndio ainda em seu estágio inicial; garantir que os equipamentos estejam posicionados corretamente; escolher o agente extintor apropriado para o tipo de fogo; oferecer treinamento adequado para quem irá utilizar o extintor; e realizar manutenções periódicas nos dispositivos.

6.5.10 Análise do Sistema de Proteção por Hidrantes/Mangotinhos

A análise do sistema de hidrantes e mangotinhos revelou divergências importantes entre o previsto no projeto de prevenção e o que foi efetivamente encontrado nos três blocos da edificação. No bloco administrativo, o projeto indicava a instalação de quatro hidrantes, cada um com mangueiras de 15 metros. Mas, o documento não apresentava informações essenciais (ANEXOS 4 a 6), como a capacidade da reserva técnica de incêndio e os dados da bomba hidráulica, ambos indispensáveis para verificar o desempenho do sistema conforme a NT 22 do CBMMA. Durante a vistoria, foram localizados quatro abrigos de hidrantes, cada um contendo duas mangueiras de 15 metros, um esguicho regulável e uma chave Storz (Figuras 36). No entanto, não foram encontrados a reserva técnica de incêndio, casa de bombas ou qualquer infraestrutura hidráulica capaz de pressurizar o sistema, o que compromete sua funcionalidade.

Figura 36 - Abrigo de Hidrante no Bloco Administrativo



Fonte: Autor (2025)

Situação similar observou-se no bloco pedagógico, onde o projeto dimensionava que fosse instalado cinco hidrantes, mas novamente sem detalhamento sobre comprimento de mangueiras, reserva técnica ou bomba de incêndio. Na vistoria *in loco*, apenas dois abrigos foram identificados, sem nenhum item em seu interior (Figura 37), número inferior ao previsto e insuficiente para cobertura adequada da edificação. Assim como no bloco administrativo, não foram identificados sinais de

infraestrutura hidráulica compatível com um sistema operante, o que indica que o sistema previsto em projeto não foi executado.

Figura 37 - Abrigo de Hidrante Bloco Pedagógico



Fonte: Autor (2025)

No bloco de laboratórios, o projeto apontava quatro hidrantes, mas também sem informações sobre reserva técnica e bomba hidráulica. Durante a visita, apenas um abrigo foi encontrado, acompanhado de mangueiras e acessórios básicos, porém sem reserva técnica de incêndio e sem casa de máquinas. A inexistência desses componentes essenciais demonstra que o sistema não possui condições de serem utilizadas, uma vez que a NT 22 estabelece que todo conjunto de hidrantes deve ser alimentado por reserva de incêndio exclusiva e bombear água com pressão suficiente para garantir vazão mínima.

De forma geral, tem-se que os três blocos apresentam um sistema incompleto e incapaz de funcionar adequadamente em caso de emergência. A falta de reserva técnica, bombas de incêndio, dimensionamento hidráulico e infraestrutura configura não conformidade direta com a NT 22, tornando o sistema na prática inexistente, ainda que os abrigos estejam fisicamente instalados. Esses elementos mostram que o

sistema não atende às condições mínimas para combate manual inicial, colocando em risco a segurança dos usuários e a integridade das edificações.

Segundo Gomes et al. (2024), o sistema de hidrantes é reconhecido como um dos pilares fundamentais da proteção ativa contra incêndios, especialmente em ambientes urbanos, industriais e comerciais. Sua função consiste em disponibilizar água pressurizada para o combate imediato ao fogo, por meio de componentes integrados como reservatórios, bombas hidráulicas, tubulações e mangueiras, possibilitando atuação ágil tanto por brigadas internas quanto pelo Corpo de Bombeiros. Os autores alertam que a ausência de tal estrutura compromete significativamente a eficiência das ações em incêndios de maior porte, colocando em risco a proteção de vidas e bens.

A partir dessa perspectiva, observa-se que a inexistência ou inadequação do sistema de hidrantes representa uma falha grave na estratégia de resposta inicial a emergências, visto que limita as opções de combate manual e impede a conformidade com as normas técnicas de segurança. Tal deficiência evidencia vulnerabilidades que podem resultar em consequências severas durante situações críticas, reforçando a necessidade de infraestrutura completa e manutenção regular para garantir a proteção efetiva dos ocupantes e da edificação, fato este em consonância com os resultados obtidos por Flor (2021).

6.5.11 Análise Central de Gás

Em todo o CCT/UFMA Balsas, foi localizado apenas uma unidade de gás GLP, sendo este no bloco pedagógico a unidade se trata de um recipiente transportável de GLP de 13 kg na sala de preparos. De acordo com a NT 28/2021, item 5.5, recipientes desse tipo somente podem ser utilizados quando instalados em área externa, ventilada, protegida contra intempéries e afastada de ralos, fontes de calor e materiais combustíveis, além de utilizarem mangueira metálica flexível, conforme as normas vigentes. A instalação encontrada não atende aos requisitos normativos, pois o botijão está localizado no interior do ambiente, sem as condições adequadas de ventilação e afastamento mínimo previstas na instrução técnica. Dessa forma, o ponto de GLP necessita ser readequado, devendo ser transferido para área externa apropriada e configurado conforme os parâmetros da NT 28.

6.6 Panorama Global do CCT/UFMA Balsas Relacionado a SCI

A análise das três edificações que integram o CCT/UFMA Balsas, bloco administrativo, bloco pedagógico e bloco de laboratórios, demonstra um ambiente de fragilidades no que diz respeito ao atendimento às normativas de Segurança Contra Incêndio estabelecidas pelo Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão. Embora cada bloco apresente características próprias quanto à ocupação, capacidade populacional e distribuição de ambientes, observou-se que as inconformidades são repetidas, comprometendo o funcionamento global do Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio da instituição.

De modo geral, as situações mais críticas envolvem sistemas considerados essenciais para resposta inicial e evacuação, tais como sinalização de emergência, iluminação de emergência, sistema de alarme de incêndio, hidrantes e mangotinhos, extintores, e a central de gás, conforme verificado nas Tabelas de *checklist* aplicadas aos blocos. Em todos eles, observam-se equipamentos ausentes, instalados em quantidade inferior ao projetado, em desconformidade com parâmetros normativos, ou ainda presentes fisicamente, mas inoperantes devido à falta de manutenção ou ausência de infraestrutura de suporte.

O sistema de hidrantes e mangotinhos, por exemplo, apresenta-se como uma das maiores deficiências, visto que embora abrigos e mangueiras tenham sido localizados, não existem reserva técnica de incêndio, bombas de pressurização ou casa de máquinas, o que torna o sistema na prática inutilizável em situação real de emergência. Fato semelhante ocorre com os extintores, onde a distribuição possui grande diferença do que havia sido projetado, além disso, todas as unidades apresentam manutenção vencida, o que torna inviável a confiabilidade durante um princípio de incêndio.

A falta de sinalização fotoluminescente adequada, de luminárias de emergência em quantidades suficientes, e de sistema de detecção e alarme, identificada nos três blocos, piora consideravelmente o risco, pois deixa comprometida a evacuação segura em situações críticas, em particular em ambientes com alta ocupação, como salas de aula e laboratórios.

Outro ponto crítico está relacionado à central de GLP localizada no bloco pedagógico, onde foi identificado um botijão de 13 kg instalado de forma inadequada,

em desacordo com a NT 28/2021, expondo o ambiente e seus usuários a riscos elevados de vazamento e explosão.

Somando-se a isso, foram identificadas incoerências no projeto de prevenção e combate a incêndio, o qual se encontra incompleto, desatualizado e em desacordo com as exigências normativas vigentes. Essa divergência entre o projetado e o existente impede o correto dimensionamento dos riscos e dificulta o processo de regularização junto ao Corpo de Bombeiros.

O panorama global da SCI no CCT/UFMA Balsas revela um conjunto de deficiências estruturais, documentais e operacionais que comprometem a capacidade de resposta da instituição frente a um cenário emergencial. Torna-se evidente a necessidade de intervenções integradas, envolvendo atualização dos sistemas, elaboração de novo projeto técnico, adequação às NT-MA e implementação efetiva das medidas corretivas, de modo a garantir a proteção dos usuários e a conformidade legal da edificação.

Almeida (2023) aponta o projeto de prevenção e combate a incêndio e pânico não tem seu foco em preservar apenas a estrutura da edificação, mas possui o objetivo fundamental de salvar vidas em caso de sinistro. Porém, a autora evidencia que para tanto é necessário que todas as medidas de segurança necessárias precisam estar adequadamente funcionando, de modo que torne possível realizar a evacuação do público e fornecer subsídios para a atuação de agentes externos, como o caso do Corpo de Bombeiros.

Machado (2021), em estudo semelhante, ressalta a importância de que os responsáveis pelas edificações estejam atentos aos requisitos estabelecidos pelas normas vigentes de prevenção contra incêndio e pânico. Destaca-se ainda que além de garantir a conservação adequada dos equipamentos de segurança, é fundamental que haja conhecimento sobre seu correto manuseio e que todos os ocupantes do ambiente, recebam orientações. Tais ações devem ser norteadas pelos princípios de prevenção e combate a incêndios, podendo ser fortalecidas por meio de iniciativas educativas, como palestras ministradas pelo Corpo de Bombeiros e treinamentos específicos que capacitem para o uso dos equipamentos e a evacuação segura das edificações, promovendo ambientes organizados e em conformidade com as normas.

No trabalho de Manhães (2021), o pesquisador observa que os resultados de inadequação em relação às práticas de Segurança Contra Incêndio reforçam o quadro apresentado pela literatura científica, que destaca uma tendência recorrente de

descumprimento das exigências normativas em edifícios públicos. Ademais, o autor salienta que a falta de dados técnicos configura um entrave para a realização de análises mais aprofundadas acerca da segurança contra incêndio e emergências nesses ambientes.

6.7 Proposição de Melhorias e Adequações

Com base nas inconformidades identificadas ao longo da avaliação das três edificações do Centro de Ciências e Tecnologia da UFMA Campus Balsas, são apresentadas a seguir as proposições de melhoria necessárias para melhorar a situação de segurança contra incêndio das edificações, garantindo atendimento às normas vigentes e maior proteção aos usuários.

A primeira recomendação consiste na revisão completa do projeto de prevenção e combate a incêndio, de modo a atualizá-lo conforme as exigências legais e adequar o dimensionamento das medidas de proteção. É necessário identificar corretamente cada elemento, definir suas especificações técnicas e garantir que a documentação reflita a realidade da edificação, possibilitando sua futura implantação e manutenção adequada (APÊNDICE 5).

No que se refere ao acesso de viaturas, deve-se estabelecer áreas de aproximação e posicionamento que permitam a atuação do Corpo de Bombeiros, incluindo espaços para estacionamento, retorno e circulação ao redor das fachadas. As vias existentes precisam ser readequadas para garantir largura mínima, eliminação de obstáculos naturais e acesso direto às frentes dos prédios, em conformidade com as exigências da NT 06/2021.

Para as saídas de emergência, é necessária a ampliação do número de rotas, considerando as distâncias máximas permitidas. Particularmente no bloco administrativo, a porta existente deve ser ajustada para abrir no sentido do fluxo, com abertura total de 180°. Enquanto todas as portas corta-fogo do CCT/UFMA Balsas precisam ser substituídas ou corrigidas quanto ao material, certificação e identificação, assegurando conformidade com a NT 11 e as normas da ABNT aplicáveis.

Recomenda-se também a implantação de uma brigada de incêndio, conforme parâmetros das normas vigentes, considerando o quadro atual do campus, composto por 49 servidores efetivos e 35 terceirizados. A criação da brigada deve estar associada à elaboração de um plano de gerenciamento de risco, documento

fundamental para identificar cenários de perigo, estabelecer procedimentos de prevenção e orientar a resposta inicial em situações de emergência.

A iluminação de emergência deve ser readequada, substituindo todas as luminárias sem funcionamento e instalando novos pontos em salas de aula e ambientes que apresentam obstáculos, garantindo níveis mínimos de aclaramento. De igual modo, a sinalização precisa de ampliação e ser substituída por modelos fotoluminescentes, com posicionamento conforme rotas de fuga planejadas, favorecendo a padronização e visibilidade em ausência de energia elétrica.

Quanto aos extintores, recomenda-se a adequação ao dimensionamento necessário, com previsão de 22 unidades por bloco, todas do tipo pó químico ABC com carga de 6 kg, devidamente distribuídas e com manutenção em dia, essa quantidade diz respeito ao raio que cada extintor fornece cobertura e a distância da porta de saída.

O sistema de hidrantes deve ser regularizado, com instalação completa da reserva técnica de incêndio, casa de bombas e rede hidráulica pressurizada, uma vez que atualmente existem apenas os abrigos sem condições operacionais.

Outra medida indispensável é a implantação de um sistema de detecção e alarme de incêndio, ausente em toda a edificação, garantindo aviso imediato aos ocupantes e integração com os demais dispositivos de segurança. Por fim, o acondicionamento do GLP no bloco pedagógico e bloco administrativo necessitam ser corrigidos, observando as exigências de ventilação, afastamentos, proteção física e demais parâmetros estabelecidos pela NT 28/2021.

As proposições apresentadas visam estabelecer diretrizes para a adequação progressiva das edificações, contribuindo para um ambiente academicamente seguro, alinhado às normas técnicas e capaz de responder de forma eficiente a situações de emergência, e estão apresentadas no projeto de prevenção contra incêndio de cada bloco conforme os projetos desenvolvidos pelos autores constantes nos Apêndices de 5 à 7.

Flor (2021), em seu estudo fornece resultados similares, visto que encontra diversas inconformidades comuns em dois laboratórios da Universidade Federal de Uberlândia, de modo que propõe melhorias e adequações necessárias, com vistas a tornar o ambiente mais seguro.

Corroborando com o estudo, Machado (2021) em sua pesquisa encontrou lacunas no que diz respeito as medidas de segurança e gestão de risco em edificação

universitária, no âmbito da Universidade Federal de Santa Catarina. A autora aponta proposições de melhorias que satisfaçam as inconformidades encontradas bem como a adequação da instituição para com as normativas vigentes.

Abreu (2014) destaca que é fundamental que as edificações estejam em conformidade com todos os parâmetros normativos referentes aos sistemas de prevenção e proteção contra incêndio. Isso inclui a realização de manutenções periódicas nos equipamentos e a capacitação dos funcionários para garantir ambientes mais seguros, proteger vidas, minimizar perdas patrimoniais e contribuir para a preservação do meio ambiente.

CONCLUSÃO

O presente capítulo aborda as principais contribuições deste trabalho, sintetizando os resultados alcançados e apontando direções para o fortalecimento da segurança contra incêndio no Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) *Campus Balsas*. A pesquisa permitiu aprofundar o entendimento técnico sobre as condições de prevenção e combate a incêndio nas edificações que compõem a instituição, e demonstrou vulnerabilidades que comprometem a proteção de pessoas e patrimônio.

O objetivo geral, de analisar o projeto e as medidas de prevenção e combate a incêndio com base na legislação vigente foi plenamente alcançado. Observou-se que o projeto existente apresenta lacunas relevantes, como ausência de elementos técnicos básicos e inconsistências relacionado ao que foi verificado durante as inspeções. A análise *in loco* confirmou que grande parte das medidas instaladas não atende às exigências normativas do CBMMA e da ABNT.

Entre as principais não conformidades identificadas, pode se destacar os acessos insuficientes para viaturas, rotas de fuga inadequadas, dimensionamento incorreto das saídas de emergência, sinalização incompleta e sem fotoluminescência, ausência de sistema de alarme, iluminação de emergência com alto índice de falhas, sistemas de hidrantes sem reserva técnica e sem condições de operação, além de extintores com manutenção vencida. Também foi constatado o armazenamento inadequado de GLP no bloco pedagógico e bloco administrativo, em desacordo com a NT 28/2021.

Adicionado a isso, foi observada a inexistência de gerenciamento de risco e a ausência de brigada de incêndio, elementos fundamentais para a gestão da segurança contra incêndios. A falta de processos formalizados de avaliação de risco impede o planejamento preventivo, enquanto a ausência de brigadistas implica em deixar comprometida a capacidade de resposta inicial em situações de emergência. Tais lacunas validam que, além das inadequações técnicas, há falhas administrativas que precisam ser enfrentadas.

Com base nesse diagnóstico, torna-se clara a necessidade da implementação de um conjunto de ações estratégicas voltadas à melhoria das condições de segurança contra incêndio, destacando-se a revisão e atualização completa do projeto de prevenção e combate a incêndio, a adequação das rotas e saídas de emergência,

bem como a correção do material empregado nas portas corta-fogo, a fim de garantir condições seguras de evacuação. Recomenda-se ainda a padronização da sinalização de emergência, com substituição por modelos fotoluminescentes, além do correto dimensionamento e instalação de um sistema de alarme de incêndio, da reinstalação e reativação integral do sistema de hidrantes, assegurando sua plena operacionalidade, e da realização de manutenção periódica dos extintores, com a devida regularização e adequação das quantidades conforme as normas técnicas. Ademais, torna-se imprescindível a correta instalação e o afastamento adequado dos recipientes de GLP, a melhoria dos acessos para viaturas do Corpo de Bombeiros, a implantação de um programa de gerenciamento de riscos e a formação e capacitação de brigadas de incêndio para os blocos avaliados, visando fortalecer a resposta inicial em situações de emergência e promover uma gestão mais eficiente da segurança contra incêndios.

Dessa forma, conclui-se que, embora existam medidas básicas de proteção nos três blocos avaliados, administrativo, pedagógico e laboratórios, elas se apresentam de maneira irregular, com falhas de instalação, ausência de manutenção e deficiência de coordenação institucional. Os resultados mostram a urgência de aprimorar a cultura de segurança no CCT/UFMA *Campus* de Balsas, favorecendo processos, formalizando responsabilidades e garantindo conformidade às normas vigentes.

Por fim, espera-se que este trabalho contribua para orientar decisões e estimular melhorias contínuas na segurança contra incêndio no CCT/UFMA Balsas. A adoção das recomendações apresentadas tem potencial para reduzir vulnerabilidades, elevar o nível de proteção da comunidade acadêmica e promover ambientes universitários mais seguros e preparados para situações de emergência.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Adérito Luís da Silva. **IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS DE AUTOPROTEÇÃO EM EDIFÍCIOS ESCOLARES**. 2014. Dissertação (Mestrado em Segurança e Higiene do Trabalho) - INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA, Lisboa, 2014.

ALMEIDA, Bruno Alves de; RAFAGNIN, Thiago. A Taxa de Incêndio e sua adequação constitucional. **Revista da Faculdade de Direito da UFRGS**, n. 55, p. 229-250, 2024.

AL-ROUSAN, Rajai. Optimum endurance time of reinforced concrete one way slab subjected to fire. **Procedia Manufacturing**, v. 44, p. 520-527, 2020.

ALVARES, Álvaro Luiz. Subestação de energia da universidade do CE pega fogo e explode. **Metrópoles**, [S. l.], 25 jun. 2025. Disponível em: <https://www.metropoles.com/brasil/subestacao-universidade-fogo-explode>. Acesso em: 10 out. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13860:1997**: Glossário de termos relacionados com a segurança contra incêndio. Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9077:2001**: Saídas de emergência em edifícios. Rio de Janeiro, 2001a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14432:2001**: Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações: procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2001b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5410:2004**: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11742:2018** **Extintores de incêndio – Inspeção, manutenção e recarga**. Rio de Janeiro, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 16820:2020**: Sistemas de sinalização de emergência: projeto, requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10898:2023** Sistema de iluminação de emergência. Rio de Janeiro, 2023.

AZEVÊDO, Verônica Maria Apolinário. Identificação dos sistemas preventivos de combate à incêndio em um edifício escolar na cidade de Coxixola-PB. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Construção de Edifícios) – **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba**, Campus Monteiro, Monteiro-PB, 2025.

BATISTA, Camillo Júnior Abel. **Manual de prevenção e combate a incêndios**. Editora Senac São Paulo, 2021.

BRAGA, Henrique Costa; MOITA, Gray Farias; ALMEIDA, Paulo Eduardo Maciel de. A influência da localização das saídas de emergência sobre a distância a ser percorrida até a saída de um ambiente. **Ambiente Construído**, v. 19, p. 219-232, 2019.

BRASIL. **Lei nº 14.606**. Institui normas gerais sobre proteção e segurança contra incêndio e pânico em edificações e áreas de concentração de público. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 10 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Fazenda. Receita Federal do Brasil. **Comprovante de Inscrição e de Situação Cadastral do CNPJ**. Brasília: Receita Federal do Brasil, 2025. Emitido via Redesim.

BARSANO, Paulo Roberto. **Segurança do trabalho para concursos públicos**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2015.

BRENTANO, Telmo. Instalações hidráulicas de combate a incêndios nas edificações: hidrantes, mangotinhos e chuveiros automáticos. Porto Alegre: **EDIPUCRS**, 2007. 458 p. ISBN 978-85-7430-636-0.

BRENTANO, Telmo. **Instalações hidráulicas de combate a incêndios nas edificações**: hidrantes, mangotinhos e chuveiros automáticos. 5 ed.. Porto Alegre: Telmo Brentano, 2016. 720 p. ISBN 978-85-907537-3-5.

BRITO JÚNIOR, José Dionizio Crisostomo de. **Desenvolvimento de um projeto de alarme para incêndio numa universidade pública**. 2020. Monografia (Curso de Ciencia e Tecnologia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2020.

CAMPOS, Maria Helena Almeida Costa. **O planejamento estratégico do espaço físico das universidades públicas portuguesas**. 2010. 290 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Minho, Guimarães, 2010.

CARVALHO, Kaio Vinícius Resende de; FALCÃO, Bruno Lopes. Métodos de Sistemas de Proteção por extintores. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 10, n. 31, p. 100-113, 2016.

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

CORRÊA, Cristiano; DUARTE, Dayse; BRAGA, George Cajaty. Fragilidade das estatísticas de incêndios estruturais no Brasil. **Revista Brasileira de de Saúde e Segurança no Trabalho**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 44-49, 29 jul. 2018.

CUNHA, Igor Barboza. **Controle de materiais de acabamento e revestimento: estratégias para o fomento da segurança contra incêndio e pânico no Distrito**

Federal. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Formação de Oficiais) – Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, Brasília, 2025.

DUARTE, Rogério Bernardes. Códigos e normas de segurança contra incêndio. In: LUGON, Antonio Paulo. *et al.* (Org.). Segurança contra incêndio em edificações: recomendações. São Paulo: **Firek Segurança Contra Incêndio**, 2018. p. 8-22.

O QUE é AutoCAD e por que é importante?. **EBAC**, [S. l.], p. 1, 6 dez. 2023. Disponível em: <https://ebaonline.com.br/blog/o-que-e-autocad-seo#:~:text=O%20AutoCAD%20é%20considerado%20um%20software%20versátil,apresentam%20características%20como%20cortes%20C%20520vistas%20e%20escalas>. Acesso em: 24 nov. 2025.

EBERT, Jonathan Rangel. **Análise de ensaio de incombustibilidade em amostras de forro de policloreto de vinila-PVC**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade de Santa Cruz, Santa Cruz do Sul, 2016.

FARIA, Marcelo Magalhães de. Projeto de segurança contra incêndio. In: LUGON, Antonio Paulo *et al.* Segurança contra incêndio em edificações: recomendações. São Paulo: **Firek Segurança Contra Incêndio**, 2018. p. 81-94.

FERNANDES, Vítor. Veja quais foram os 10 maiores incêndios do Brasil. **Portal Incêndio**, [s.l.], 15 ago. 2025. Disponível em: <https://portalincendio.com.br/veja-quais-foram-os-10-maiores-incendios-do-brasil>. Acesso em: 10 out. 2025.

FERRARI, Robson Lucas. **PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO APLICADO À LEGISLAÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade Pitágoras, Londrina-MG, 2017.

FLOR, Pâmella Yorrane Rodrigues. **Prevenção contra incêndio no âmbito universitário**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Mecatrônica) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – MG, 2021.

FONTANA, M. F. *et al.* Fire load assessment: Essential strategies for fire safety design. **International Journal of Fire Safety Science**, v. 12, n. 3, p. 89-101, 2016.

FRANCO, Rodrigo; AMORIM, Valeska. UFMG planeja comissão para estudar prejuízos com incêndio no Museu de História Natural. **G1 Minas Gerais**, Belo Horizonte, 15 jun. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2020/06/15/ufmg-planeja-comissao-para-estudar-prejuizos-com-incendio-no-museu-de-historia-natural-da-ufmg.ghtml>. Acesso em: 23 out. 2025.

FRANCO, Bernardina Lima. **APLICATIVO MÓVEL COMO FERRAMENTA DE GERENCIAMENTO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO EM INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR**. 2023. Dissertação (Mestrado Profissional em Inovações e Tecnologias) - UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO, Uberaba-MG, 2023.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

GILL, Afonso Antonio; NEGRISOLO, Walter; OLIVEIRA, Sergio Agasse. **Aprendendo com os grande incêndios**. In: SEITO, A. I. (Org). A segurança contra incêndio no Brasil. São Paulo: Projeto Editora, 2008. p. 19-33.

GOLDENBERG, Mirian. A arte de pesquisar. Rio de Janeiro: Record, 1997

GOMES, Gleyson Batista Werneck *et al.* A importância de uma inspeção eficaz em sistemas de hidrantes. 2024.

GUAMBE, Calisto Domingos. **Estudo do sistema de combate ao incêndio da Universidade Eduardo Mondlane: o caso da Faculdade de Engenharia**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Eduardo Mondlane, Faculdade de Engenharia, 2024.

Incêndio atinge teatro da PUC em Curitiba. **G1 PR**, 15 abr. 2025. Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2025/04/15/incendio-atinge-teatro-da-puc-em-curitiba.ghtml>. Acesso em: 10 out. 2025.

INSTITUTO SPRINKLER BRASIL (ISB). Estatísticas 2024. Disponível em: <https://sprinklerbrasil.org.br/instituto-sprinkler-brasil/estatisticas/estatisticas-2024/>. Acesso em: 04 out. 2025.

KATER, Marcus. O potencial da verificação automatizada baseada em regras para as medidas de segurança contra incêndio em BIM. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 20, n. 4, p. 481-496, out./dez. 2020.

MACHADO, Renata. **Gestão da segurança contra incêndios em edificações universitárias: um estudo na Universidade Federal de Santa Catarina**. 2021. 120 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração Universitária) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

MARANHÃO. **Lei nº 6.546**, de 29 de dezembro de 1995. Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado do Maranhão.

MARANHÃO. Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão. Regulamento de Segurança Contra Incêndio das edificações e áreas de risco no Estado do Maranhão. **Lei nº 11.390**, de 21 de dezembro de 2020. São Luís, 2020.

MARANHÃO. Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão. **Norma Técnica nº 03 – Terminologia de Segurança contra incêndio e emergências**. Maranhão, 2021a.

MARANHAO. Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão. Normas Técnicas. **Legislação Técnica**. Maranhão, 2021b. Disponível em: <https://cbm.ssp.ma.gov.br/unidades-bm/unidades-administrativas/dat/legislacao-tecnica-dat/>. Acesso em: 15 out. 2025.

MARANHÃO. Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão. **Norma Técnica nº 06 – Acesso de viaturas nas edificações e áreas de risco**. Maranhão, 2021c.

MARANHÃO. Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão. **Norma Técnica nº 08 – Segurança estrutural contra incêndio.** Maranhão, 2021d.

MARANHÃO. Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão. **Norma Técnica nº 10 – Controle de materiais de acabamento e revestimento.** Maranhão, 2021e.

MARANHÃO. Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão. **Norma Técnica nº 11 – Saída de emergência.** Maranhão, 2021f.

MARANHÃO. Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão. **Norma Técnica nº 16 – Gerenciamento de risco.** Maranhão, 2021g.

MARANHÃO. Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão. **Norma Técnica nº 18 – Iluminação de emergência.** Maranhão, 2021h.

MARANHÃO. Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão. **Norma Técnica nº 19 – Sistema de detecção e alarme de incêndio.** Maranhão, 2021i.

MARANHÃO. Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão. **Norma Técnica nº 20 – Sinalização de emergência.** Maranhão, 2021j.

MARANHÃO. Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão. **Norma Técnica nº 21 – Sistema de proteção por extintores.** Maranhão, 2021k.

MARANHÃO. Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão. **Norma Técnica nº 22 – Proteção por hidrantes e mangotinhos.** Maranhão, 2021l.

MARANHÃO. Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão. **Norma Técnica nº 01 – Parte 2: Medidas de segurança contra incêndio e emergências.** Maranhão, 2021m.

MARANHÃO. Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão. **Norma Técnica nº 14 – Carga de incêndio.** Maranhão, 2021n.

MARANHÃO. Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão. **Norma Técnica nº 17 – Parte 1: Brigada de incêndio orgânica.** Maranhão, 2022.

MARQUES, Matheus Augusto; OLIVEIRA, Michele Faria de. A IMPORTÂNCIA DO CUMPRIMENTO DAS NORMAS TÉCNICAS DE EQUIPAMENTOS DE COMBATE A INCÊNDIOS: uma revisão bibliográfica. **Caderno de Diálogos**, v. 8, n. 1, 2024.

MELO NETO, Osires de Medeiros Melo; BORGES, Anne Kelly de Souza Machado; PEREIRA, Erismá Lacerda. ANÁLISE DO SISTEMA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO: ESTUDO DE CASO EM SÃO JOSÉ DE PIRANHAS–PB. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218**, v. 2, n. 4, p. e24198-e24198, 2021.

MORA, Wagner Luis Cardoso O Projeto Técnico Simplificado: um caminho para a desburocratização. In: LUGON, Andre Pimentel *et al.* **Segurança Contra Incêndio em Edificações - Recomendações.** São Paulo: Firek Segurança Contra Incêndio, 2018. p. 95-106.

MALHOTRA, Naresh *et al.* Introdução à pesquisa de marketing. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

NEGRISOLO, Walter. **Fundamentos de Segurança Contra Incêndio em Edificações**: Proteção Passiva e Ativa FSCIE PPA.. 1. ed. São Paulo: FUNDABOM; FIREK Educação, 2019. 275 p. ISBN 978-65-80803-02-6.

OLIVEIRA, Maria Aparecida de. **Método de avaliação de necessidades e prioridades de reabilitação de edifícios de instituições federais de ensino superior**. 2013. 231 f. Dissertação (Mestrado em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

OMRAN, Brahim. O sistema de proteção contra incêndios em prédios residenciais. **Evolucione**, [s. l.], v. 1, ed. 2, p. 05-19.. 2022. Disponível em: https://revistaevolucione.ibra.edu.br/magazines/Evolucione_Vol-1_Nº-2_Engenharia.pdf#page=5. Acesso em: 28 out. 2025.

PAGNUSSATT, Felipe Soares. **Segurança contra incêndio de uma edificação residencial utilizando a Norma de Desempenho NBR 15.575 e a legislação do Estado do Rio Grande do Sul**. 2017. 121 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

PEREIRA, Amilton Cândido *et al.* Projeto de prevenção e combate a incêndio e pânico- estudo de caso em um galpão industrial. Piracanjuba: **Editora Conhecimento Livre**, 2022.

PEREIRA, Amilton Cândido *et al.* Prevenção e combate a incêndio e pânico em um galpão industrial. In: **Anais do XXI CONEMI-Congresso Internacional de Engenharia Mecânica e Industrial, Belo Horizonte**. 2024.

RIBEIRO, Eduardo Hayek. Sistema de combate a incêndios em depósito instalado no Polo Industrial de Manaus (PIM) – classificação e dimensionamento de sistema de hidrantes. 2022.

RODRIGUES, João Paulo Correia. **Dimensionamento de estruturas em situação de incêndio**. 1ª ed. Oficina de Textos. São Paulo, 2021.

ROSA, Ricardo Costa da. **Apostila Treinamento Brigada de Incêndio**. 3 ed., Porto Alegre: IFRS POA, abril de 2022.

SANTANA NETO, Vicente de Paula. **Projeto de segurança contra incêndio e pânico: estudo de caso para aplicação do isolamento de risco**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2024.

SANTOS, Amanda Diniz; SANTOS, Isadora Diniz; CORRÊA, Willian. **Prevenção e combate a incêndio nas edificações**. Faculdade de Ensino Superior do Norte de Minas – FINOM. 2019.

SANTOS, Gisélia Brito. Sobre o Campus. **Universidade Federal do Maranhão**, 2025. Disponível em: <https://portalpadrao.ufma.br/balsas/campus/sobre-o-campus>. Acesso em: 22 out. 2025.

SÃO PAULO. Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo. **Instrução Técnica nº 20: Sistema de alarme e detecção de incêndio**. São Paulo, 2025.

SEITO, Antonio Inácio; *et al.* Fundamentos de fogo e incêndio. In: SEITO, Antonio Inácio; *et al.* (org.). A segurança contra incêndio no Brasil. São Paulo: **Projeto Editora**, 2008. cap. 4, p. 35-54.

SILVA, Valdir Pignatta. Segurança das Estruturas em Situação de Incêndio. In: NEGRISOLO, Walter *et al.* **Fundamentos de Segurança Contra Incêndio em Edificações: Proteção Passiva e Ativa FSCIE PPA**. 1. ed. São Paulo: FUNDABOM; FIREK Educação, 2019a. cap. 2, p. 41-57. ISBN 978-65-80803-02-6. Disponível em: <https://www.anapci.cl/wp-content/uploads/2020/04/Livro-Digital-FSCIE-PPA.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2025.

SILVA, Pablo Sthéfano **Melo**. **Análise do sistema de combate a incêndio na universidade ALPHA**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão das Instituições Federais de Educação Superior), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019b.

SILVA, Adilson Santos da; CORRÊA, Ludmila Campo Dall'Orto. Saídas de Emergência. In: NEGRISOLO, Walter. **Fundamentos de Segurança Contra Incêndio em Edificações: Proteção Passiva e Ativa FSCIE PPA**. 1. ed. São Paulo: FUNDABOM; FIREK Educação, 2019. cap. 4, p. 81-99. ISBN 978-65-80803-02-6. Disponível em: <https://www.anapci.cl/wp-content/uploads/2020/04/Livro-Digital-FSCIE-PPA.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2025.

SILVA, Paulo Henrique Fechine. A Evolução Da Segurança Contra Incêndio No Brasil: Dos Princípios Do Fogo Às Soluções Integradas Em Edificações. **Revista Foco**, V. 16, N. 8, P. E8863-E8863, 2023.

SILVA, Keila dos Santos da; GONÇALVES, Paula Glysia Gomes dos Santos; PINHEIRO, Érika Cristina Nogueira Marques. PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO–PSCIP: ESTUDO DE CASO EM POSTO DE COMBUSTÍVEIS NA CIDADE DE MANAUS. **REVISTA FOCO**, v. 17, n. 10, p. e6470-e6470, 2024.

SKYFIRE. **Conheça 5 dos maiores incêndios da história do Brasil** [Internet]. 2022. Disponível em: <https://www.skyfire.com.br/blog/conheca-5-dos-maiores-incendios-da-historia-do-brasil/>. Acesso em: 04 out. 2025.

SOUSA JÚNIOR, Mauro Romero Abreu. **Estudo da implementação de Procedimento Operacional Padrão (POP) para combate a incêndio em edificações residenciais multifamiliares acima de 03 pavimentos pelo CBMMA**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em CFO/Bombeiros) – Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), São Luís, 2023.

SOUZA, Airton Da Silva *et al.* Segurança e Prevenção Contra o Pânico e Incêndio por Meio de Rotas de Fugas e Saídas de Emergência nas Escolas Públicas Municipal de Manaus. **INTERFERENCE: A JOURNAL OF AUDIO CULTURE**, v. 11, n. 2, p. 4206-4231, 2025.

TOMIELLO, Gisele Koetz. Estudo de Caso: Verificacao das condições de segurança contra incêndio em uma escola da rede estadual – RS. UNISINOS: São Leopoldo, 2016.

UFMG - Centro de Educação e Saúde. **Incêndio destrói laboratório da UFGG no campus Cuité**. CES/UFMG, 02 mar. 2018.

VASCONCELOS, Guilherme B. T. de; SCHETTINO, Stanley; MINETTE, Luciano José. AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DAS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA DA BIBLIOTECA DE UMA INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO SUPERIOR. **Anais do Seminário Científico do UNIFACIG**, n. 1, 2015.

VETTORAZZO, Luciana. **Até o incêndio, Museu Nacional funcionou sem autorização dos Bombeiros**. Folha de São Paulo, 05 set. 2018. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2018/09/ate-o-incendio-museu-nacional-funcionou-sem-autorizacao-dos-bombeiros.shtml>. Acesso em: 10 out. 2025.

VICTOR, Erik Furtado *et al.* INTERVENÇÕES NECESSÁRIAS PARA APLICAÇÃO DE UM PROCESSO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE BELO HORIZONTE. **Anais do XXI CONEMI**, [s. l.], v. 1, n. 1, jan. 2021. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Helio-Diniz/publication/358788071>. Acesso em: 14 out. 2025.

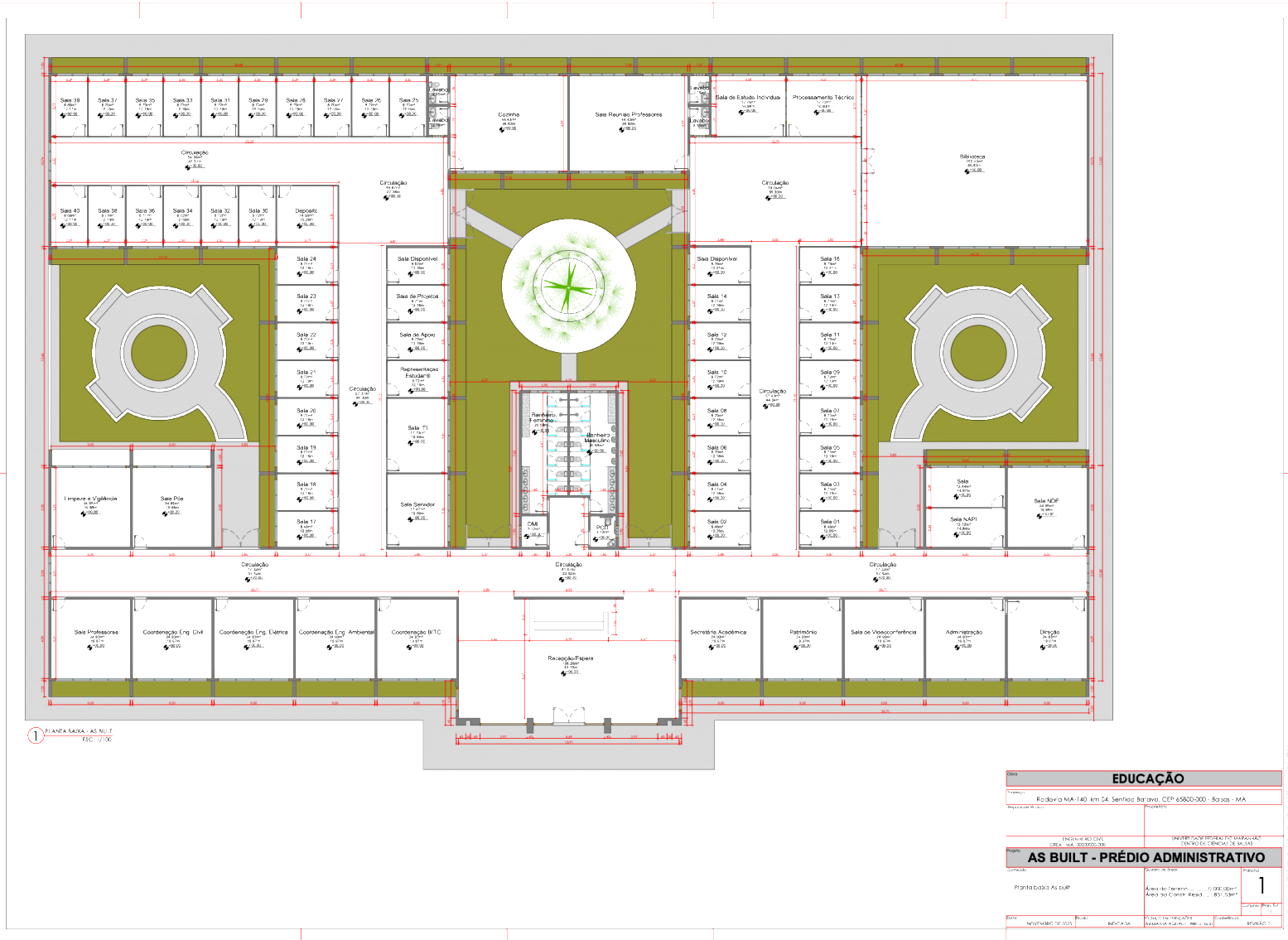
ZAGO, Cassiano da Silva; MORENO JUNIOR, Armando Lopes Moreno; MARIN, Marcelo Cuadrado. Considerações sobre o desempenho de estruturas de concreto pré-moldado em situação de incêndio. **Ambiente Construído**, v. 15, p. 49-61, 2015.

APÊNDICES

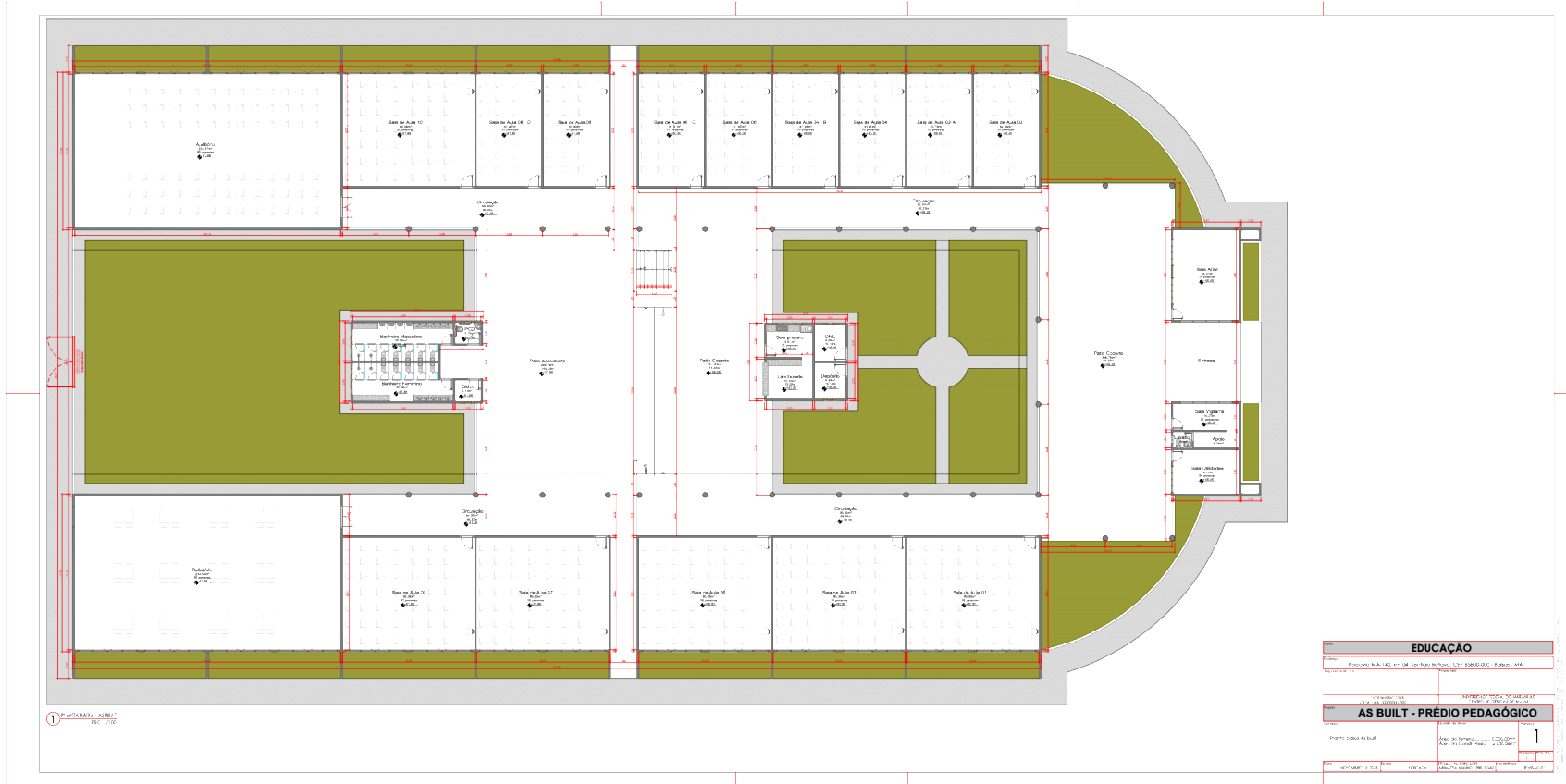
Apêndice 1 – Checklist Técnico de SCI em Edificação – Classificação E-1

Identificação:				
Classificação da Edificação conforme NT 01 CBMMA:				
Item Avaliado	Adequação			
	C	NC	NE	NA
Acesso de Viaturas				
Segurança Estrutural Contra Incêndio				
Controle de Materiais e Acabamentos				
Saídas de Emergência				
Gerenciamento de Risco de Incêndio				
Brigada de Incêndio				
Iluminação de Emergência				
Proteção por extintores				
Hidrantes/mangotinhos				
Alarme de Incêndio				
Central de Gás				
Legenda:				
C - CONFORME	NC – NÃO CONFORME	NE- NÃO EXISTENTE	NA- NÃO SE APLICA	

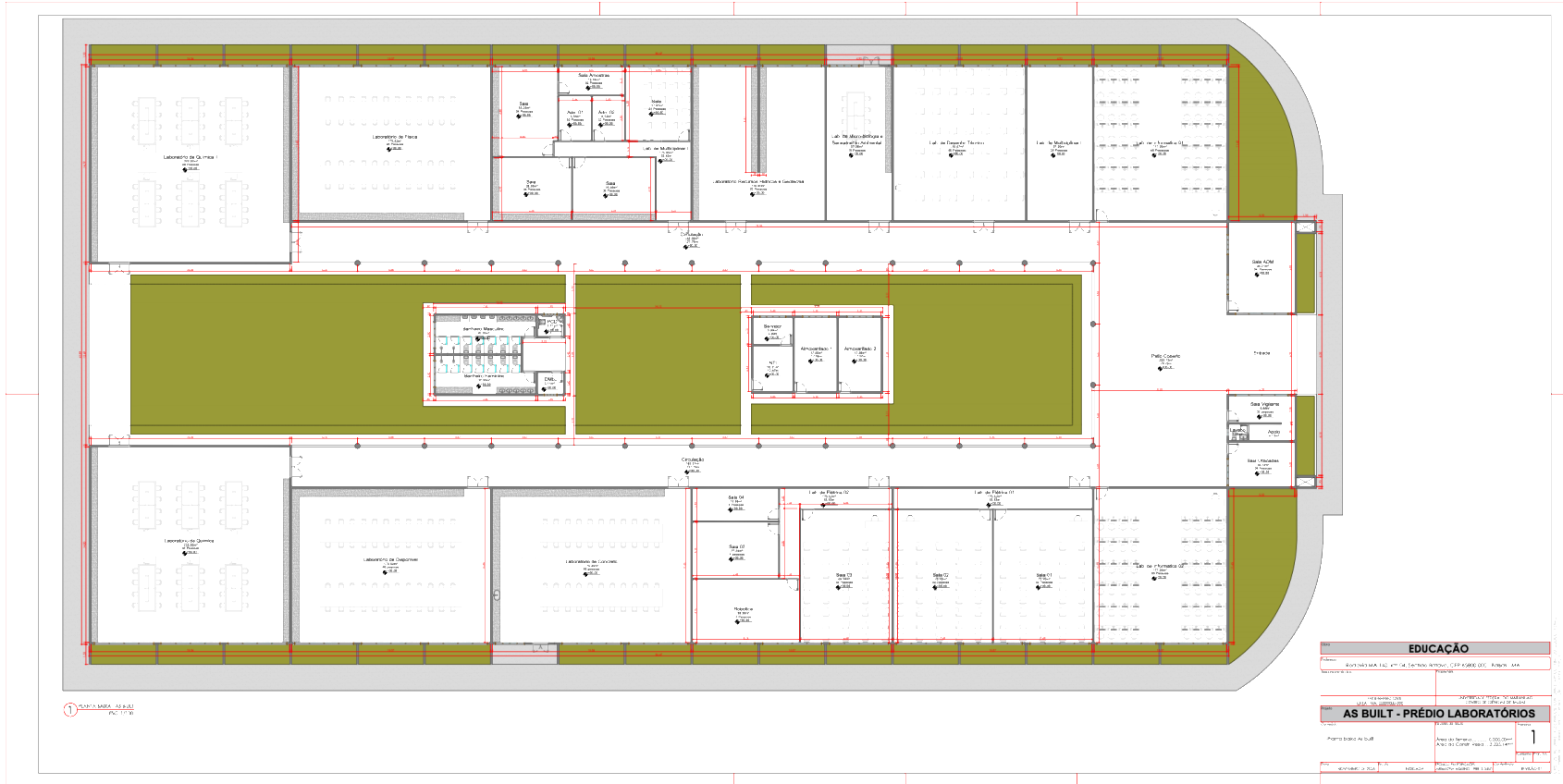
Apêndice 2 – As Built da Planta Baixa Bloco Administrativo



Apêndice 3 – As Built da Planta Baixa Bloco Pedagógico

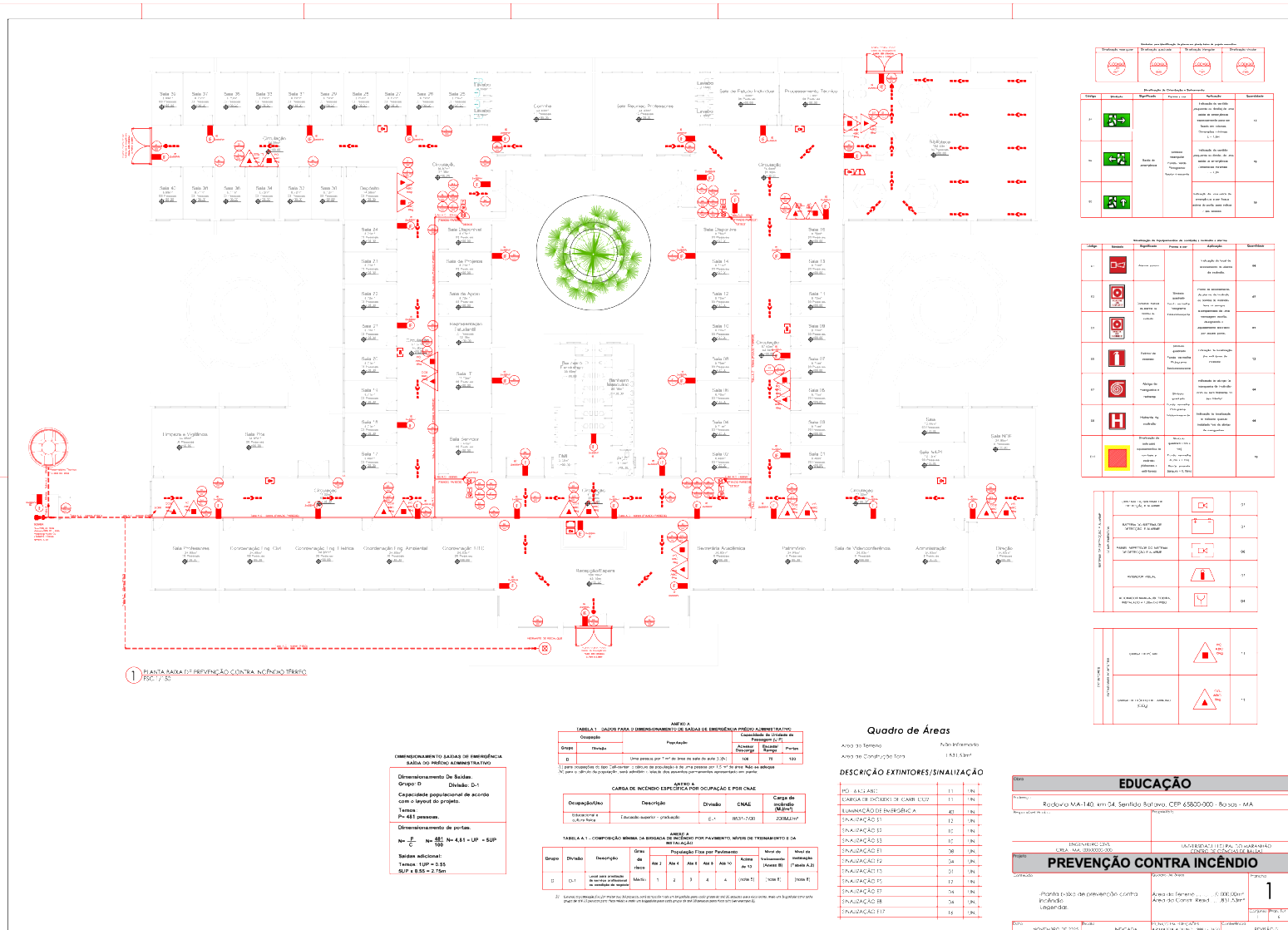


Apêndice 4 – As Built Planta Baixa Bloco de Laboratórios



EDUCAÇÃO	
Rua das Máquinas, 474 - Vila Central, Botucatu, SP - 13026-900 - Botucatu, SP, Brasil - MA	
Rua das Máquinas, 474 - Vila Central, Botucatu, SP - 13026-900 - Botucatu, SP, Brasil - MA	
AS BUILT - PRÉDIO LABORATÓRIOS	
Nome do Projeto: AS BUILT - PRÉDIO LABORATÓRIOS	Número do Projeto: 1
Nome do Cliente:	Área do Terreno: 5.000,00 m²
Nome do Arquiteto:	Área do Construído: 2.200,00 m²
Nome do Engenheiro:	Data:
Nome do Arquiteto:	Escala:

Apêndice 5 – Projeto de Prevenção Contra Incêndio Bloco Administrativo



1 PLANTA MAIOR DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO (FSC) 7/35

INTERMEDIÁRIO LOCAL DE INTERFERÊNCIA
BANCO DO MERCADO ADMINISTRATIVO
 Dimensãoamento de Salas: Grupo: D Divisão: D-1
 Capacidade populacional de acordo com o layout do projeto:
 Tabela: P-488 anexada.
 Dimensãoamento de portas:
 $N = \frac{P}{C}$ No. 481 / 100
 Tabela: LUP = 0,55
 $SUP = 4,85 = 0,75 \times 6,4$

TABELA A - QUANTIDADE DE DIMENSIONAMENTO DE SALAS DE EMERGÊNCIA PRÉVIO AUMENTO DA

Grupo	Divisão	População	Capacidade	Salas	Portas
D	D-1	Uma pessoa por 1m ² de área de sala (0,2)	108	75	100

TABELA A - COMPOSIÇÃO MÍNIMA DA CARGA DE INCÊNDIO POR PAVIMENTO, NÍVEL DE PREVENÇÃO DE SA

Grupo	Divisão	Descrição	Quantidade	CMIE	Carga de Incêndio (MJ/m ²)
D	D-1	Extintores	1	1000-1500	2000000

TABELA A - COMPOSIÇÃO MÍNIMA DA CARGA DE INCÊNDIO POR PAVIMENTO, NÍVEL DE PREVENÇÃO DE SA

Grupo	Divisão	Descrição	Quantidade	CMIE	Carga de Incêndio (MJ/m ²)
D	D-1	Extintores	1	1000-1500	2000000

Quadro de Áreas
 Área do Teto: Não informado
 Área de Circunferência: 1.831,61m²

DESCRIÇÃO EXTINTORES/SINALIZAÇÃO

Descrição	Quantidade	CMIE
EXTINTORES	1	1000-1500
SINALIZAÇÃO	1	1000-1500
SINALIZAÇÃO 01	1	1000-1500
SINALIZAÇÃO 02	1	1000-1500
SINALIZAÇÃO 03	1	1000-1500
SINALIZAÇÃO 04	1	1000-1500
SINALIZAÇÃO 05	1	1000-1500
SINALIZAÇÃO 06	1	1000-1500
SINALIZAÇÃO 07	1	1000-1500
SINALIZAÇÃO 08	1	1000-1500
SINALIZAÇÃO 09	1	1000-1500
SINALIZAÇÃO 10	1	1000-1500

Legenda

Ícone	Descrição
[Ícone]	Extintor
[Ícone]	Sinalização
[Ícone]	Sinalização 01
[Ícone]	Sinalização 02
[Ícone]	Sinalização 03
[Ícone]	Sinalização 04
[Ícone]	Sinalização 05
[Ícone]	Sinalização 06
[Ícone]	Sinalização 07
[Ícone]	Sinalização 08
[Ícone]	Sinalização 09
[Ícone]	Sinalização 10

Legenda

Ícone	Descrição
[Ícone]	Extintor
[Ícone]	Sinalização
[Ícone]	Sinalização 01
[Ícone]	Sinalização 02
[Ícone]	Sinalização 03
[Ícone]	Sinalização 04
[Ícone]	Sinalização 05
[Ícone]	Sinalização 06
[Ícone]	Sinalização 07
[Ícone]	Sinalização 08
[Ícone]	Sinalização 09
[Ícone]	Sinalização 10

Legenda

Ícone	Descrição
[Ícone]	Extintor
[Ícone]	Sinalização
[Ícone]	Sinalização 01
[Ícone]	Sinalização 02
[Ícone]	Sinalização 03
[Ícone]	Sinalização 04
[Ícone]	Sinalização 05
[Ícone]	Sinalização 06
[Ícone]	Sinalização 07
[Ícone]	Sinalização 08
[Ícone]	Sinalização 09
[Ícone]	Sinalização 10

Legenda

Ícone	Descrição
[Ícone]	Extintor
[Ícone]	Sinalização
[Ícone]	Sinalização 01
[Ícone]	Sinalização 02
[Ícone]	Sinalização 03
[Ícone]	Sinalização 04
[Ícone]	Sinalização 05
[Ícone]	Sinalização 06
[Ícone]	Sinalização 07
[Ícone]	Sinalização 08
[Ícone]	Sinalização 09
[Ícone]	Sinalização 10

EDUCAÇÃO

Projeto: Bloco MA-140, em 04, Setor de Suporte, CEP 65020-000, Riocentro - MA

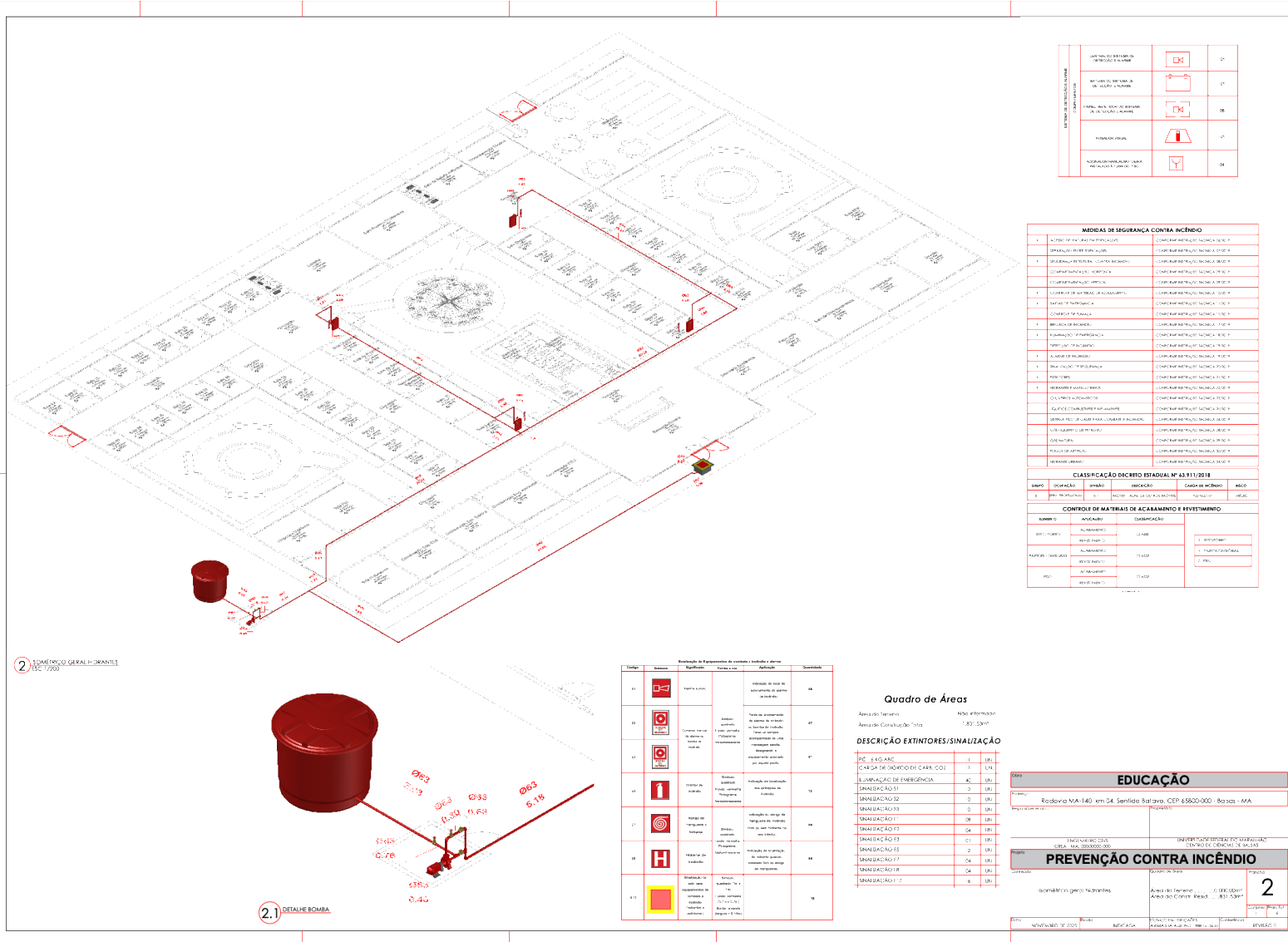
PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Projeto: Bloco de prevenção contra incêndio, Unidade: Bloco MA-140, em 04, Setor de Suporte, CEP 65020-000, Riocentro - MA

1

NOVEMBRO DE 2020

PROJETO: BLOCO MA-140, EM 04, SETOR DE SUPOORTE, CEP 65020-000, RIOCENTRO - MA
 PROJETO DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO
 PROJETO: BLOCO DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO, UNIDADE: BLOCO MA-140, EM 04, SETOR DE SUPOORTE, CEP 65020-000, RIOCENTRO - MA



2) SOMÉRIO GERAL DO MANEIO

2.1) DETALHE BOMBA

LERNEIRO DE RESISTÊNCIA	TIPO
INTERFONE DE RESISTÊNCIA	02
BATERIA DE RESISTÊNCIA	03
PISTOLA DE RESISTÊNCIA	04
PISTOLA DE RESISTÊNCIA	05
PISTOLA DE RESISTÊNCIA	06

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO	
1. ATIVIDADE DE MANUTENÇÃO	CONSTATAR INTERFERÊNCIA
2. OBRAS DE RECONSTRUÇÃO	CONSTATAR INTERFERÊNCIA
3. RECONSTRUÇÃO DE REVESTIMENTOS	CONSTATAR INTERFERÊNCIA
4. RECONSTRUÇÃO DE REVESTIMENTOS	CONSTATAR INTERFERÊNCIA
5. RECONSTRUÇÃO DE REVESTIMENTOS	CONSTATAR INTERFERÊNCIA
6. RECONSTRUÇÃO DE REVESTIMENTOS	CONSTATAR INTERFERÊNCIA
7. RECONSTRUÇÃO DE REVESTIMENTOS	CONSTATAR INTERFERÊNCIA
8. RECONSTRUÇÃO DE REVESTIMENTOS	CONSTATAR INTERFERÊNCIA
9. RECONSTRUÇÃO DE REVESTIMENTOS	CONSTATAR INTERFERÊNCIA
10. RECONSTRUÇÃO DE REVESTIMENTOS	CONSTATAR INTERFERÊNCIA
11. RECONSTRUÇÃO DE REVESTIMENTOS	CONSTATAR INTERFERÊNCIA
12. RECONSTRUÇÃO DE REVESTIMENTOS	CONSTATAR INTERFERÊNCIA
13. RECONSTRUÇÃO DE REVESTIMENTOS	CONSTATAR INTERFERÊNCIA
14. RECONSTRUÇÃO DE REVESTIMENTOS	CONSTATAR INTERFERÊNCIA
15. RECONSTRUÇÃO DE REVESTIMENTOS	CONSTATAR INTERFERÊNCIA
16. RECONSTRUÇÃO DE REVESTIMENTOS	CONSTATAR INTERFERÊNCIA
17. RECONSTRUÇÃO DE REVESTIMENTOS	CONSTATAR INTERFERÊNCIA
18. RECONSTRUÇÃO DE REVESTIMENTOS	CONSTATAR INTERFERÊNCIA
19. RECONSTRUÇÃO DE REVESTIMENTOS	CONSTATAR INTERFERÊNCIA
20. RECONSTRUÇÃO DE REVESTIMENTOS	CONSTATAR INTERFERÊNCIA

SEMPRE	OPORTUNAMENTE	SEMPRE	OPORTUNAMENTE	SEMPRE	OPORTUNAMENTE
1	2	3	4	5	6

Ícone	Descrição	Quantidade
1	Botão de alarme	01
2	Botão de alarme	01
3	Botão de alarme	01
4	Botão de alarme	01
5	Botão de alarme	01
6	Botão de alarme	01
7	Botão de alarme	01
8	Botão de alarme	01
9	Botão de alarme	01
10	Botão de alarme	01

Quadro de Áreas

Área de Terreno: 1.831,33m²

Área de Construção: 1.831,33m²

DESCRIBÇÃO EXTINTORES/SINALIZAÇÃO	QUANTIDADE
INC - 1,5L A.M.C.	1
INC - 2,0L A.M.C.	1
INC - 3,0L A.M.C.	1
INC - 4,0L A.M.C.	1
INC - 5,0L A.M.C.	1
INC - 6,0L A.M.C.	1
INC - 7,0L A.M.C.	1
INC - 8,0L A.M.C.	1
INC - 9,0L A.M.C.	1
INC - 10,0L A.M.C.	1
INC - 12,0L A.M.C.	1
INC - 15,0L A.M.C.	1
INC - 20,0L A.M.C.	1
INC - 25,0L A.M.C.	1
INC - 30,0L A.M.C.	1
INC - 35,0L A.M.C.	1
INC - 40,0L A.M.C.	1
INC - 50,0L A.M.C.	1
INC - 60,0L A.M.C.	1
INC - 70,0L A.M.C.	1
INC - 80,0L A.M.C.	1
INC - 90,0L A.M.C.	1
INC - 100,0L A.M.C.	1
INC - 120,0L A.M.C.	1
INC - 150,0L A.M.C.	1
INC - 200,0L A.M.C.	1
INC - 250,0L A.M.C.	1
INC - 300,0L A.M.C.	1
INC - 350,0L A.M.C.	1
INC - 400,0L A.M.C.	1
INC - 500,0L A.M.C.	1

EDUCAÇÃO

Rodovia MA-140 km 04 Sentido Barão, CEP 65800-000 - Itaoca - MA

PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO

2

HID - tubos - por trecho			
Contagem	Comprimento	Diâmetro	Família e tipo
1	9,53 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	3,66 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,39 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,21 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,76 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,48 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,06 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,62 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,63 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,5 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,30 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,10 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	2,93 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	1,71 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,18 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	2,71 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	23,25 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	20,91 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	1,98 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	3,19 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	1,48 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,9 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	19,19 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	1,51 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	1,48 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,9 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	2,70 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	1,88 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	1,48 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,3 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	19,21 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	1,41 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	1,48 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,23 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado

Total geral: 34 159,28 m

HID - equipamento mecânico					
Nível	Marca	Contagem	Família e tipo	Perda de carga	
TÉRECO	H19	1	1151 Bomba de incêndio: Bomba principal		
TÉRECO	H17	1	Reservatório de fibra: Reservatório no piso		
TÉRECO	H18	1	Reservatório de fibra: Tomada RT fibra		
TÉRECO	H11	1	Válvula para hidrante 45°: Válvula para hidrante 45°: 63mm	10,000	
TÉRECO	H23	1	Válvula para hidrante 45°: Válvula para hidrante 45°: 63mm	10,000	
TÉRECO	H35	1	Válvula para hidrante 45°: Válvula para hidrante 45°: 63mm	10,000	
TÉRECO	H36	1	Válvula para hidrante 45°: Válvula para hidrante 45°: 63mm	10,000	
TÉRECO	H37	1	Válvula para hidrante 45°: Válvula para hidrante 45°: 63mm	10,000	

Total geral: 8

INC - Tabela de dispositivo de segurança - Novo	
Contagem	Família e tipo
4	1121 ALARME DE INCÊNDIO: Acionador manual
4	112 ALARME DE INCÊNDIO: Avisador sonoro
4	1151 HIDRANTES E MANGUEIRAS: Aboto mangueira e hidrante

Total geral: 12

HID - acessório de tubo					
Nível	Contagem	Família e tipo	Tamanho	Perda de carga	
TÉRECO	1	Registro de gaveta: Registro de gaveta: 63mm	63 mmx63 mm	0,500	
TÉRECO	1	Registro de gaveta: Registro de gaveta: 63mm	63 mmx63 mm	0,500	
TÉRECO	1	Válvula de retenção horizontal: Válvula de retenção horizontal: 63mm	63 mmx63 mm		
TÉRECO	1	Válvula de retenção horizontal: Válvula de retenção horizontal: 63mm	63 mmx63 mm		

Total geral: 4

CONSIDERAÇÕES GERAIS PARA OBRAS DE EMERGÊNCIA DE ACORDO COM A NT 18/2021 LUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

6. CONSIDERAÇÕES GERAIS
- 6.1. No caso de instalação aparente, o tubo e o cabeçote de proteção devem ser metálicos ou em PVC rígido antichama, conforme NBR 15465.
- 6.2. Deve-se garantir um nível mínimo de iluminação de 3 lux em locais planos (corredores, halls, áreas de circulação) e 5 lux em locais com desnível (escadas ou passagens com desnível).
- 6.3. A tensão dos luminários de acionamento e balizamento para luminária de emergência em áreas com carga de incêndio deve ser de, no máximo, de 30 volts.
- 6.4. Para instalações externas e na impossibilidade de reduzir a tensão de alimentação dos luminários, pode-se utilizar um interruptor diferencial de 30 mA, com disparo termomagnético de 10 A.
- 6.4.1. Recomenda-se a instalação de uma lâmpada externa à edificação, compatível com a potência da luminária, para iluminação de um gerador móvel. Esta lâmpada deve ser acessível, protegida adequadamente contra intempéries e danosamente identificada.
- 6.5. No caso de os equipamentos externos estiverem por áreas de risco, estes devem ser, além de metálicos e não-acosados contra fogo.
- 6.6. O sistema de iluminação de emergência não poderá ter um autonomia menor que 1 h de funcionamento, com uma perda maior que 10% de sua luminosidade inicial. Em casos específicos, o tempo de funcionamento pode ser prolongado pelos órgãos competentes para cumprir com as exigências de segurança e serem atingidas.
- 6.7. Para instalações onde não haja perigo de explosão, no caso de emergência centralizada, o fonte deve estar localizada em local sem restrição, fora do área perigosa. Os circuitos devem estar em luminária blindada.
- 6.8. O projeto deve ser constituído de memorias e outros documentos, além das partes do layout que definem as exigências do projeto de iluminação de emergência e suas partes.
- 6.8.1. Devem constar no projeto de iluminação de emergência os seguintes itens:
- especificação dos aparelhos;
 - detalhes técnicos necessários de montagem e proteção;
 - deve constar nota em projeto, fazendo referência quanto a bitola mínima dos condutores, tipo de fonte, proteção dos condutores contra riscos de incêndio ou choques elétricos;
 - O Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão, no visitório, poderá exigir que os equipamentos utilizados no sistema de iluminação de emergência sejam certificados pelo Sistema Brasileiro de Certificação.

MEMORIAL DE CÁLCULO DO SISTEMA DE HIDRANTES

End:	Esquicho Regulável DN 40	Mangueira
Ocupação:	Dr = 13 mm	C = 140
Risco: Médio		Ø = 38 mm
Proprietário:	Tubo de Aço galvanizado	L = 30 m
Resp Técnico:	C = 120	
CREA:		Hidrantes
Sistema: IT Nº 43/2019		QTD = 7

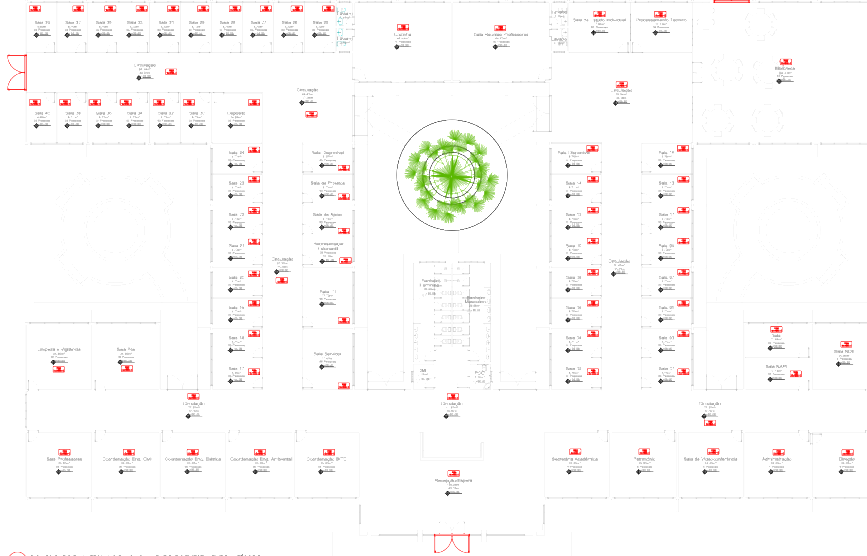
Trecho	Elevação (m)	Fluxo (l/min)	Pressão (mca)	J. esguicho	J. mangueira	Perda de carga (mca)	J. total	L. real	L. virtual	total	J. unitário	J. tubulação	v (m/s)	P (mca)	Variação (mca)
H1-PA	1,500	193,214	30,000	2,426	8,917	63	48,050	19,300	67,350	0,026	1,761	1,033	42,604	0,01	
H2-PA	1,500	194,817	30,500	2,446	7,223	63	24,890	17,300	42,190	0,027	1,120	1,042	42,589	0,01	
IS-PA	0,500	390,031	42,500			63	37,400	16,900	48,300	0,096	4,950	2,075	43,772		
BI-PI	0,150	388,031	43,772			63	3,690	21,700	25,390	0,096	2,411	2,075	46,333		

Bomba de Incêndio
 H (man) = 48,33 mca
 Válvula = 388,03 l/min
 Potência = 6,66 CV
 J total = 5,11 mca
 NPSH = 4,33

Reserva Estática (RTE)
 Reserva-estática = 40 nível do solo
 Volume = 12,00 m³

Eng. CREA/CAU Responsável Técnico

EDUCAÇÃO			
Endereço: Rodovia MA-140, km 04, Sentido Batista, CEP 65800-000 - Balsas - MA			
ENGENHEIRO CIVIL CREA - MA - 00000000-000		UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO CENTRO DE CIÊNCIAS DE BALSAS	
PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO			
Conteúdo: Lista de materiais Hidrantes	Área do Terreno: 0,000,00m² Área da Constr. Resid.: 1,831,53m²	3	
Data: NOVEMBRO DE 2023		Local: INDICADA	Condição: TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES ARMATAGEM AQUINO - 988 2-3450
		Condição: REVISÃO-01	



3 CONTROLO DE MATERIAL DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO... (FOLHA 17/30)

OBSERVAÇÕES GERAIS:

- 01 - A PLANALTA DE QUE SE ENCONTRA NA MEMÓRIA DE ENCOMENDA DE INSTALAÇÃO DE QUADROS DE ABERTO LADO COMO PAINEL PARA CANALIZACÃO DE PASSADOURAS E REPERTE PARA COMPARTIMENTOS QUE TERMINAM E OUTRAS QUE SE ENCONTRAM INTERIORES.
- 02 - A PLANALTA DE QUE SE ENCONTRA NA MEMÓRIA DE ENCOMENDA DE INSTALAÇÃO DE QUADROS DE ABERTO LADO COMO PAINEL PARA CANALIZACÃO DE PASSADOURAS E REPERTE PARA COMPARTIMENTOS QUE TERMINAM E OUTRAS QUE SE ENCONTRAM INTERIORES.
- 03 - OS REPERTE DE QUE SE ENCONTRA NA MEMÓRIA DE ENCOMENDA DE INSTALAÇÃO DE QUADROS DE ABERTO LADO COMO PAINEL PARA CANALIZACÃO DE PASSADOURAS E REPERTE PARA COMPARTIMENTOS QUE TERMINAM E OUTRAS QUE SE ENCONTRAM INTERIORES.
- 04 - OS REPERTE DE QUE SE ENCONTRA NA MEMÓRIA DE ENCOMENDA DE INSTALAÇÃO DE QUADROS DE ABERTO LADO COMO PAINEL PARA CANALIZACÃO DE PASSADOURAS E REPERTE PARA COMPARTIMENTOS QUE TERMINAM E OUTRAS QUE SE ENCONTRAM INTERIORES.
- 05 - OS REPERTE DE QUE SE ENCONTRA NA MEMÓRIA DE ENCOMENDA DE INSTALAÇÃO DE QUADROS DE ABERTO LADO COMO PAINEL PARA CANALIZACÃO DE PASSADOURAS E REPERTE PARA COMPARTIMENTOS QUE TERMINAM E OUTRAS QUE SE ENCONTRAM INTERIORES.
- 06 - OS REPERTE DE QUE SE ENCONTRA NA MEMÓRIA DE ENCOMENDA DE INSTALAÇÃO DE QUADROS DE ABERTO LADO COMO PAINEL PARA CANALIZACÃO DE PASSADOURAS E REPERTE PARA COMPARTIMENTOS QUE TERMINAM E OUTRAS QUE SE ENCONTRAM INTERIORES.
- 07 - OS REPERTE DE QUE SE ENCONTRA NA MEMÓRIA DE ENCOMENDA DE INSTALAÇÃO DE QUADROS DE ABERTO LADO COMO PAINEL PARA CANALIZACÃO DE PASSADOURAS E REPERTE PARA COMPARTIMENTOS QUE TERMINAM E OUTRAS QUE SE ENCONTRAM INTERIORES.
- 08 - OS REPERTE DE QUE SE ENCONTRA NA MEMÓRIA DE ENCOMENDA DE INSTALAÇÃO DE QUADROS DE ABERTO LADO COMO PAINEL PARA CANALIZACÃO DE PASSADOURAS E REPERTE PARA COMPARTIMENTOS QUE TERMINAM E OUTRAS QUE SE ENCONTRAM INTERIORES.
- 09 - OS REPERTE DE QUE SE ENCONTRA NA MEMÓRIA DE ENCOMENDA DE INSTALAÇÃO DE QUADROS DE ABERTO LADO COMO PAINEL PARA CANALIZACÃO DE PASSADOURAS E REPERTE PARA COMPARTIMENTOS QUE TERMINAM E OUTRAS QUE SE ENCONTRAM INTERIORES.
- 10 - OS REPERTE DE QUE SE ENCONTRA NA MEMÓRIA DE ENCOMENDA DE INSTALAÇÃO DE QUADROS DE ABERTO LADO COMO PAINEL PARA CANALIZACÃO DE PASSADOURAS E REPERTE PARA COMPARTIMENTOS QUE TERMINAM E OUTRAS QUE SE ENCONTRAM INTERIORES.
- 11 - OS REPERTE DE QUE SE ENCONTRA NA MEMÓRIA DE ENCOMENDA DE INSTALAÇÃO DE QUADROS DE ABERTO LADO COMO PAINEL PARA CANALIZACÃO DE PASSADOURAS E REPERTE PARA COMPARTIMENTOS QUE TERMINAM E OUTRAS QUE SE ENCONTRAM INTERIORES.
- 12 - OS REPERTE DE QUE SE ENCONTRA NA MEMÓRIA DE ENCOMENDA DE INSTALAÇÃO DE QUADROS DE ABERTO LADO COMO PAINEL PARA CANALIZACÃO DE PASSADOURAS E REPERTE PARA COMPARTIMENTOS QUE TERMINAM E OUTRAS QUE SE ENCONTRAM INTERIORES.
- 13 - OS REPERTE DE QUE SE ENCONTRA NA MEMÓRIA DE ENCOMENDA DE INSTALAÇÃO DE QUADROS DE ABERTO LADO COMO PAINEL PARA CANALIZACÃO DE PASSADOURAS E REPERTE PARA COMPARTIMENTOS QUE TERMINAM E OUTRAS QUE SE ENCONTRAM INTERIORES.
- 14 - OS REPERTE DE QUE SE ENCONTRA NA MEMÓRIA DE ENCOMENDA DE INSTALAÇÃO DE QUADROS DE ABERTO LADO COMO PAINEL PARA CANALIZACÃO DE PASSADOURAS E REPERTE PARA COMPARTIMENTOS QUE TERMINAM E OUTRAS QUE SE ENCONTRAM INTERIORES.
- 15 - OS REPERTE DE QUE SE ENCONTRA NA MEMÓRIA DE ENCOMENDA DE INSTALAÇÃO DE QUADROS DE ABERTO LADO COMO PAINEL PARA CANALIZACÃO DE PASSADOURAS E REPERTE PARA COMPARTIMENTOS QUE TERMINAM E OUTRAS QUE SE ENCONTRAM INTERIORES.
- 16 - OS REPERTE DE QUE SE ENCONTRA NA MEMÓRIA DE ENCOMENDA DE INSTALAÇÃO DE QUADROS DE ABERTO LADO COMO PAINEL PARA CANALIZACÃO DE PASSADOURAS E REPERTE PARA COMPARTIMENTOS QUE TERMINAM E OUTRAS QUE SE ENCONTRAM INTERIORES.
- 17 - OS REPERTE DE QUE SE ENCONTRA NA MEMÓRIA DE ENCOMENDA DE INSTALAÇÃO DE QUADROS DE ABERTO LADO COMO PAINEL PARA CANALIZACÃO DE PASSADOURAS E REPERTE PARA COMPARTIMENTOS QUE TERMINAM E OUTRAS QUE SE ENCONTRAM INTERIORES.
- 18 - OS REPERTE DE QUE SE ENCONTRA NA MEMÓRIA DE ENCOMENDA DE INSTALAÇÃO DE QUADROS DE ABERTO LADO COMO PAINEL PARA CANALIZACÃO DE PASSADOURAS E REPERTE PARA COMPARTIMENTOS QUE TERMINAM E OUTRAS QUE SE ENCONTRAM INTERIORES.
- 19 - OS REPERTE DE QUE SE ENCONTRA NA MEMÓRIA DE ENCOMENDA DE INSTALAÇÃO DE QUADROS DE ABERTO LADO COMO PAINEL PARA CANALIZACÃO DE PASSADOURAS E REPERTE PARA COMPARTIMENTOS QUE TERMINAM E OUTRAS QUE SE ENCONTRAM INTERIORES.
- 20 - OS REPERTE DE QUE SE ENCONTRA NA MEMÓRIA DE ENCOMENDA DE INSTALAÇÃO DE QUADROS DE ABERTO LADO COMO PAINEL PARA CANALIZACÃO DE PASSADOURAS E REPERTE PARA COMPARTIMENTOS QUE TERMINAM E OUTRAS QUE SE ENCONTRAM INTERIORES.

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DO DLP

- QUANTO À LOCALIZAÇÃO DO SUBSTRATO
- QUANTO À FORMAÇÃO DE CILINDROS
- QUANTO À DIMENSÃO DEPARTES
- QUANTO À QUALIDADE DO MATERIAL
- QUANTO À QUALIDADE DO REVESTIMENTO
- QUANTO À QUALIDADE DO PROCESSO

DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
...

CONTROLO DE MATERIAIS E SERVIÇOS					
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

EDUCAÇÃO

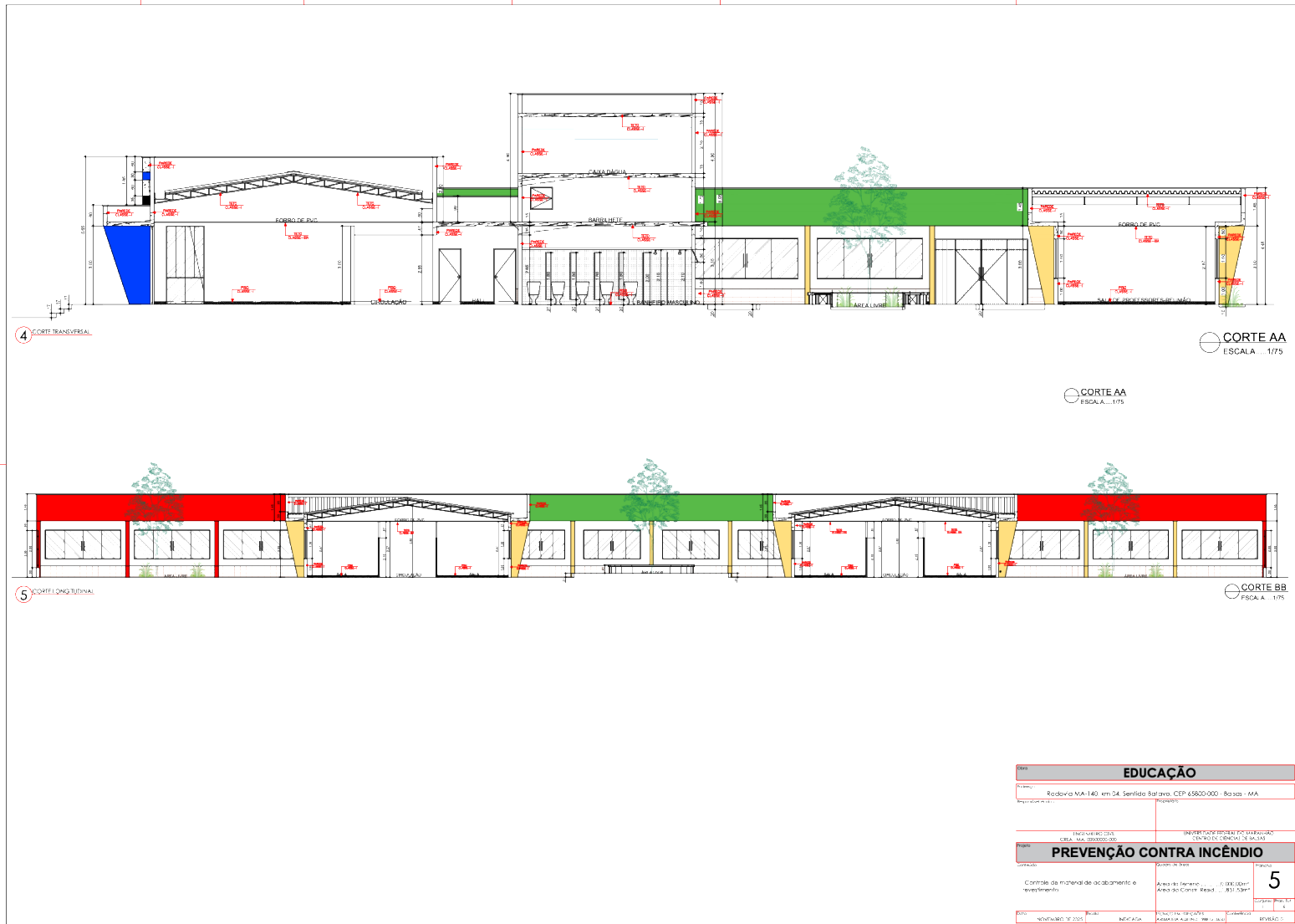
Rodovia MA-140 km 24 São José do Bonito, CEP 65800-000 - Balsas - MA

PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Controle da instalação de acabamento e revestimento

4

Linha 01 - 02 - 03 - 04 - 05 - 06 - 07 - 08 - 09 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 17 - 18 - 19 - 20 - 21 - 22 - 23 - 24 - 25 - 26 - 27 - 28 - 29 - 30 - 31 - 32 - 33 - 34 - 35 - 36 - 37 - 38 - 39 - 40 - 41 - 42 - 43 - 44 - 45 - 46 - 47 - 48 - 49 - 50 - 51 - 52 - 53 - 54 - 55 - 56 - 57 - 58 - 59 - 60 - 61 - 62 - 63 - 64 - 65 - 66 - 67 - 68 - 69 - 70 - 71 - 72 - 73 - 74 - 75 - 76 - 77 - 78 - 79 - 80 - 81 - 82 - 83 - 84 - 85 - 86 - 87 - 88 - 89 - 90 - 91 - 92 - 93 - 94 - 95 - 96 - 97 - 98 - 99 - 100



EDUCAÇÃO	
Rodovia MA-140 km 04 Sertão Batista, CEP 65820-000 - Balsas - MA	
UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UNIMA - CAMPUS DE BALSAS	
PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO	
Controle de material de acabamento e revestimento Área de Trabalho ... 0,0000m² Área do Corredor ... 83,53m²	5 REVISÃO: 01 DATA: 10/05/2023

PROJETO DE ARQUITETURA E INTERIORES - UNIMA - CAMPUS DE BALSAS - MA - 2023
 PROJETO DE ARQUITETURA E INTERIORES - UNIMA - CAMPUS DE BALSAS - MA - 2023

DET. ABRIGO E HIDRANTE - TIPO1
SEM ESCALA

DET. - EXTINTORES (EM PAREDE)
SEM ESCALA

DET. - EXTINTORES (EM PILAR)
SEM ESCALA

DET. CENTRAL DE ALARME E DETECTOR
SEM ESCALA

DET. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
SEM ESCALA

DET. SINALIZAÇÃO DE PORTA
SEM ESCALA

DET. 1 - PLACA EM PAREDE
SEM ESCALA

DET. 6 - SINALIZAÇÃO DE EXTINTORES
SEM ESCALA

DET. 9 - SINALIZAÇÃO DE ALARME DE INCÊNDIO
SEM ESCALA

DET. 2 - PLACA SOBRE PORTA
SEM ESCALA

DET. 12 - SINALIZAÇÃO DE OBSTÁCULOS EM ROTA DE FUGA
SEM ESCALA

DET. 10 - SINALIZAÇÃO DE HIDRANTES
SEM ESCALA

DET. 3 - PLACA NO TETO
SEM ESCALA

DET. 5 - SIN. DE FLUXO DE ESCAPE NA ESCADA
SEM ESCALA

DET. PLACA DA CASA DE BOMBAS
SEM ESCALA

EDUCAÇÃO	
Nome:	Rodolfo MA TAD, em DE Sentinês Brito, CEP 65800-000, BARRA, MA
Endereço:	
Projeto:	
PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO	
FUNÇÃO DO PROJETO: PROJETO DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO FUNÇÃO DO PROJETO: PROJETO DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO	
Detalhes:	Área do Terreno: 0,700.00m² Área do Constr. Realiz.: 83,33m²
Projeto:	6
Projeto:	PROJETO DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO
Projeto:	PROJETO DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO
Projeto:	PROJETO DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Apêndice 6 – Projeto de Prevenção Contra Incêndio Bloco Pedagógico

1 - PLANTA BARRA DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO (FERRÊJOS)

MEASURAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

Nº	DESCRIÇÃO	COMPROVAÇÃO
1	ATUALIZAÇÃO DO PROJETO	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
2	DESAFUMAMENTO	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
3	COMPROVAÇÃO DE BARRAS DE PROTEÇÃO	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
4	COMPROVAÇÃO DE HORMEIOS	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
5	COMPROVAÇÃO DE SINAIS	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
6	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
7	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
8	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
9	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
10	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
11	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
12	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
13	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
14	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
15	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
16	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
17	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
18	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
19	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
20	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
21	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
22	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
23	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
24	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
25	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
26	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
27	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
28	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
29	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
30	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
31	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
32	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
33	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
34	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
35	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
36	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
37	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
38	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
39	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
40	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
41	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
42	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
43	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
44	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
45	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
46	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
47	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
48	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
49	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO
50	COMPROVAÇÃO DE SINALIZADORES	COMPROVAÇÃO DO PROJETO

CLASSIFICAÇÃO DECORATIVA ESTADUAL Nº 13.911/2018

TIPO DE OCUPAÇÃO	ÍNDICE	REGRAS	CLASSIFICAÇÃO	ÍNDICE
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2

CONTROLE DE MATERIAS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO

TIPO DE OCUPAÇÃO	ÍNDICE	REGRAS	CLASSIFICAÇÃO	ÍNDICE
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2

TABELA A.1 - ÍNDICE PARA O COMPLEMENTO DE BARRAS DE PROTEÇÃO

Grupo	Descrição	Quantidade	Unidade
1	1	1	1
2	2	2	2

TABELA A.2 - COMPROVAÇÃO ANUAL DA RESISTÊNCIA DO PAVIMENTO, INVERNO DE TERMOAMENTO E DA

Grupo	Descrição	Quantidade	Unidade
1	1	1	1
2	2	2	2

CONSIDERAÇÕES GERAIS PARA O PROJETO DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO

1. O presente projeto foi elaborado de acordo com as normas técnicas vigentes e com as especificações do cliente.

2. O projeto foi elaborado com base nas informações fornecidas pelo cliente e não se responsabiliza por eventuais alterações ou omissões.

3. O projeto foi elaborado com base nas informações fornecidas pelo cliente e não se responsabiliza por eventuais alterações ou omissões.

4. O projeto foi elaborado com base nas informações fornecidas pelo cliente e não se responsabiliza por eventuais alterações ou omissões.

5. O projeto foi elaborado com base nas informações fornecidas pelo cliente e não se responsabiliza por eventuais alterações ou omissões.

6. O projeto foi elaborado com base nas informações fornecidas pelo cliente e não se responsabiliza por eventuais alterações ou omissões.

7. O projeto foi elaborado com base nas informações fornecidas pelo cliente e não se responsabiliza por eventuais alterações ou omissões.

8. O projeto foi elaborado com base nas informações fornecidas pelo cliente e não se responsabiliza por eventuais alterações ou omissões.

9. O projeto foi elaborado com base nas informações fornecidas pelo cliente e não se responsabiliza por eventuais alterações ou omissões.

10. O projeto foi elaborado com base nas informações fornecidas pelo cliente e não se responsabiliza por eventuais alterações ou omissões.

Quadro de Áreas

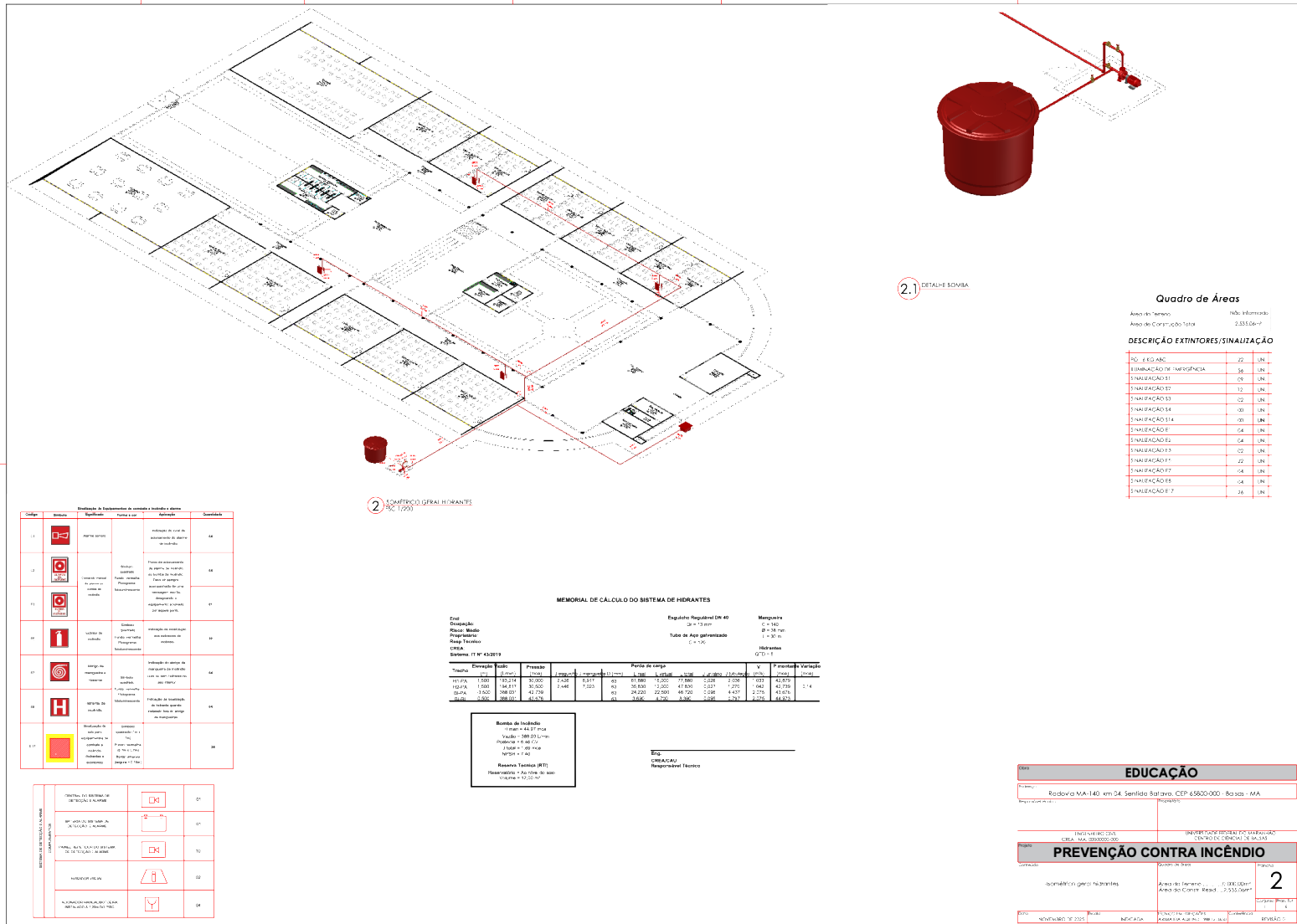
Descrição	Área (m²)
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50

EDUCAÇÃO

PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Item	Descrição	Quantidade	Unidade
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15
16	16	16	16
17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21
22	22	22	22
23	23	23	23
24	24	24	24
25	25	25	25
26	26	26	26
27	27	27	27
28	28	28	28
29	29	29	29
30	30	30	30
31	31	31	31
32	32	32	32
33	33	33	33
34	34	34	34
35	35	35	35
36	36	36	36
37	37	37	37
38	38	38	38
39	39	39	39
40	40	40	40
41	41	41	41
42	42	42	42
43	43	43	43
44	44	44	44
45	45	45	45
46	46	46	46
47	47	47	47
48	48	48	48
49	49	49	49
50	50	50	50

Este projeto foi elaborado de acordo com as normas técnicas vigentes e com as especificações do cliente. O projeto foi elaborado com base nas informações fornecidas pelo cliente e não se responsabiliza por eventuais alterações ou omissões.



2 COMÉRCIO GERAL HIDRANTES
RJC 1200

2.1 DETALHE BOMBA

Quadro de Áreas

Área do Terreno: 146,44 m²
 Área do Comércio: 233,50 m²

DESCRIÇÃO EXTINTORES/SINALIZAÇÃO	
NO. E QTD.	UNID.
SINALIZAÇÃO 01	20 UN.
SINALIZAÇÃO 02	36 UN.
SINALIZAÇÃO 03	08 UN.
SINALIZAÇÃO 04	10 UN.
SINALIZAÇÃO 05	02 UN.
SINALIZAÇÃO 06	01 UN.
SINALIZAÇÃO 07	01 UN.
SINALIZAÇÃO 08	04 UN.
SINALIZAÇÃO 09	02 UN.
SINALIZAÇÃO 10	02 UN.
SINALIZAÇÃO 11	04 UN.
SINALIZAÇÃO 12	04 UN.
SINALIZAÇÃO 13	04 UN.
SINALIZAÇÃO 14	04 UN.
SINALIZAÇÃO 15	24 UN.

Quantidade	Descrição	Observações
04	1.1	Instalação de 04 pontos de hidrantes de 1200 mm.
04	1.2	Instalação de 04 pontos de hidrantes de 1200 mm.
01	1.3	Instalação de 01 ponto de hidrante de 1200 mm.
04	1.4	Instalação de 04 pontos de hidrantes de 1200 mm.
04	1.5	Instalação de 04 pontos de hidrantes de 1200 mm.
04	1.6	Instalação de 04 pontos de hidrantes de 1200 mm.
04	1.7	Instalação de 04 pontos de hidrantes de 1200 mm.
04	1.8	Instalação de 04 pontos de hidrantes de 1200 mm.
04	1.9	Instalação de 04 pontos de hidrantes de 1200 mm.
04	1.10	Instalação de 04 pontos de hidrantes de 1200 mm.
04	1.11	Instalação de 04 pontos de hidrantes de 1200 mm.

MEMORIAL DE CÁLCULO DO SISTEMA DE HIDRANTES

Final: Exigido Regulamento GB 49
Distância: D = 13,00 m
Pressão: P = 1,30 kgf/cm²
Tempo de Resposta: T = 1,00 min

Membranas: C = 1,10
Diâmetro: D = 100 mm
Velocidade: V = 1,00 m/s

Resumo Técnico (RST):
 Resposta: 1,00 min
 Velocidade: 1,00 m/s
 Diâmetro: 100 mm

Tramo	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (kgf/cm ²)
1	13,00	100	1,00	0,40
2	13,00	100	1,00	0,40
3	13,00	100	1,00	0,40
4	13,00	100	1,00	0,40
5	13,00	100	1,00	0,40
6	13,00	100	1,00	0,40
7	13,00	100	1,00	0,40
8	13,00	100	1,00	0,40
9	13,00	100	1,00	0,40
10	13,00	100	1,00	0,40
11	13,00	100	1,00	0,40

EDUCAÇÃO

Endereço: R. ... 140 - 04 - S. ...

PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Área de ...

2

Este projeto foi elaborado com o auxílio do software AutoCAD 2017. O uso de imagens de terceiros é de responsabilidade do autor.

HID - tubos - por trecho			
Contagem	Comprimento	Dímetro	Família e tipo
1	1,45 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,17 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	30,86 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	1,48 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,18 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	3,49 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	1,45 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	30,86 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,19 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	1,48 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,20 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	3,48 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,17 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	26,16 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	3,19 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	18,43 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	17,38 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	1,19 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	9,94 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,25 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,21 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,74 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,48 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,06 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,60 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,63 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,15 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,30 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,10 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	2,93 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
Total geral: 30	158,13 m		

HID - equipamento mecânico					
Nível	Marca	Contagem	Família e tipo		Perda de carga
TÉRREO	H7	1	Bomba de incêndio: Bomba principal		
IFRFO	H7	1	Reservatório de incêndio: Reservatório de incêndio 1000 l		
TÉRREO	H8	1	Reservatório de água: Reservatório de água 1000 l		
TÉRREO	H5	1	Válvula para hidrante 45°: Válvula para hidrante 45° - 63mm		10,000
TÉRREO	H6	1	Válvula para hidrante 45°: Válvula para hidrante 45° - 63mm		10,000
IFRFO	H10	1	Válvula para hidrante 45°: Válvula para hidrante 45° - 63mm		10,000
TÉRREO	H11	1	Válvula para hidrante 45°: Válvula para hidrante 45° - 63mm		10,000
Total geral: 7					

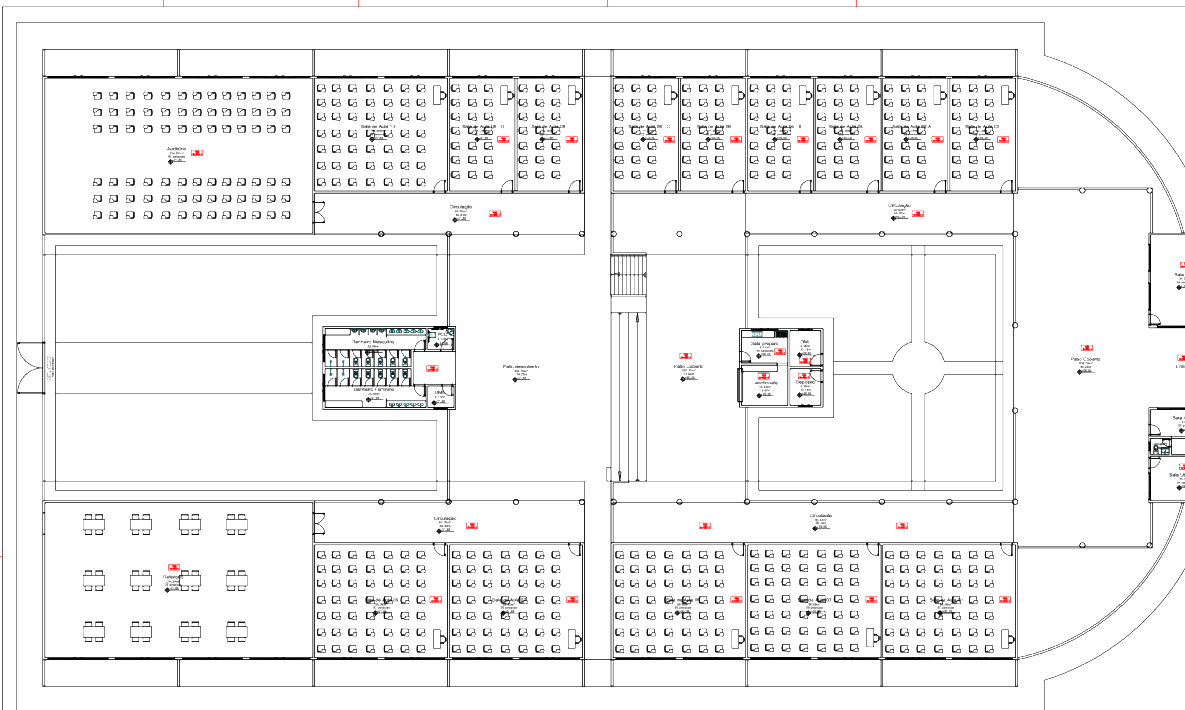
INC - Tabela de dispositivo de segurança - Novo	
Contagem	Família e tipo
4	ALARME DE INCÊNDIO: Acionador manual
4	ALARME DE INCÊNDIO: Avisador sonoro
4	HIDRANTES E MANGOTINHOS: Abrigo mangueira e hidrante
Total geral: 12	

HID - acessório de tubo					
Nível	Contagem	Família e tipo	Tamanho		Perda de carga
TÉRREO	1	Registro de gaveta: Registro de gaveta 1" - 63mm	63 mm-63 mm		0,500
TÉRREO	1	Registro de gaveta: Registro de gaveta 1" - 63mm	63 mm-63 mm		0,500
TÉRREO	1	Válvula de retenção horizontal: Válvula de retenção horizontal 2" - 75mm	63 mm-63 mm		
TÉRREO	1	Válvula de retenção horizontal: Válvula de retenção horizontal 2" - 75mm	63 mm-63 mm		

Total geral: 4

EDUCAÇÃO			
Endereço: Rodovia MA-140, km 04, Sentido Batavo, CEP 65800-000 - Balsas - MA			
Engenheiro Civil CREA - MA: 00000000-000		Universidade Federal do Maranhão CENTRO DE CIÊNCIAS DE BALSAS	
PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO			
Lista de materiais: Hidrantes		Área do Terreno: 0.000,00m² Área da Constr. Resid.: 2.535,06m²	3
Data: NOVEMBRO DE 2025	Faixa: INDICADA	Projeto: TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES ARMATÁRIA AQUINO - 988 2-2450	Revisão: REVISÃO-01

O presente projeto foi desenvolvido e elaborado pelo(a) Engenheiro(a) Civil (Arquiteto(a) / Engenheiro(a) de Edificações) responsável pelo projeto, sob a orientação e supervisão do(a) Engenheiro(a) Civil responsável pelo projeto.



3 CONTROLE E MATERIAL DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO - ITERRIO (P.C. 11/10)

OBSERVAÇÕES GERAIS

- 01 - A INSTALAÇÃO DEBEM SEGUIR EM RIGOR O NBR 10897 DE 2021, A 30 QUANTO ÀS PRÉ-CONDICIONES COMO: MANEJO, POSIÇÃO DAS PLACAS, QUANTO ÀS PROTEÇÕES DE IMPACTO PARA COMERTAMENTO DE BATERIAS E CONTROLES DE ESTADOS DE ALARME.
- 02 - A CENTRAL DE CONTROLES DEBEM ESTAR EM RIGOR O NBR 10897 DE 2021, A 30 QUANTO ÀS PRÉ-CONDICIONES COMO: MANEJO, POSIÇÃO DAS PLACAS, QUANTO ÀS PROTEÇÕES DE IMPACTO PARA COMERTAMENTO DE BATERIAS E CONTROLES DE ESTADOS DE ALARME.
- 03 - A CENTRAL DE CONTROLES DEBEM ESTAR EM RIGOR O NBR 10897 DE 2021, A 30 QUANTO ÀS PRÉ-CONDICIONES COMO: MANEJO, POSIÇÃO DAS PLACAS, QUANTO ÀS PROTEÇÕES DE IMPACTO PARA COMERTAMENTO DE BATERIAS E CONTROLES DE ESTADOS DE ALARME.
- 04 - A CENTRAL DE CONTROLES DEBEM ESTAR EM RIGOR O NBR 10897 DE 2021, A 30 QUANTO ÀS PRÉ-CONDICIONES COMO: MANEJO, POSIÇÃO DAS PLACAS, QUANTO ÀS PROTEÇÕES DE IMPACTO PARA COMERTAMENTO DE BATERIAS E CONTROLES DE ESTADOS DE ALARME.
- 05 - A CENTRAL DE CONTROLES DEBEM ESTAR EM RIGOR O NBR 10897 DE 2021, A 30 QUANTO ÀS PRÉ-CONDICIONES COMO: MANEJO, POSIÇÃO DAS PLACAS, QUANTO ÀS PROTEÇÕES DE IMPACTO PARA COMERTAMENTO DE BATERIAS E CONTROLES DE ESTADOS DE ALARME.
- 06 - A CENTRAL DE CONTROLES DEBEM ESTAR EM RIGOR O NBR 10897 DE 2021, A 30 QUANTO ÀS PRÉ-CONDICIONES COMO: MANEJO, POSIÇÃO DAS PLACAS, QUANTO ÀS PROTEÇÕES DE IMPACTO PARA COMERTAMENTO DE BATERIAS E CONTROLES DE ESTADOS DE ALARME.
- 07 - A CENTRAL DE CONTROLES DEBEM ESTAR EM RIGOR O NBR 10897 DE 2021, A 30 QUANTO ÀS PRÉ-CONDICIONES COMO: MANEJO, POSIÇÃO DAS PLACAS, QUANTO ÀS PROTEÇÕES DE IMPACTO PARA COMERTAMENTO DE BATERIAS E CONTROLES DE ESTADOS DE ALARME.
- 08 - A CENTRAL DE CONTROLES DEBEM ESTAR EM RIGOR O NBR 10897 DE 2021, A 30 QUANTO ÀS PRÉ-CONDICIONES COMO: MANEJO, POSIÇÃO DAS PLACAS, QUANTO ÀS PROTEÇÕES DE IMPACTO PARA COMERTAMENTO DE BATERIAS E CONTROLES DE ESTADOS DE ALARME.
- 09 - A CENTRAL DE CONTROLES DEBEM ESTAR EM RIGOR O NBR 10897 DE 2021, A 30 QUANTO ÀS PRÉ-CONDICIONES COMO: MANEJO, POSIÇÃO DAS PLACAS, QUANTO ÀS PROTEÇÕES DE IMPACTO PARA COMERTAMENTO DE BATERIAS E CONTROLES DE ESTADOS DE ALARME.
- 10 - A CENTRAL DE CONTROLES DEBEM ESTAR EM RIGOR O NBR 10897 DE 2021, A 30 QUANTO ÀS PRÉ-CONDICIONES COMO: MANEJO, POSIÇÃO DAS PLACAS, QUANTO ÀS PROTEÇÕES DE IMPACTO PARA COMERTAMENTO DE BATERIAS E CONTROLES DE ESTADOS DE ALARME.
- 11 - A CENTRAL DE CONTROLES DEBEM ESTAR EM RIGOR O NBR 10897 DE 2021, A 30 QUANTO ÀS PRÉ-CONDICIONES COMO: MANEJO, POSIÇÃO DAS PLACAS, QUANTO ÀS PROTEÇÕES DE IMPACTO PARA COMERTAMENTO DE BATERIAS E CONTROLES DE ESTADOS DE ALARME.
- 12 - A CENTRAL DE CONTROLES DEBEM ESTAR EM RIGOR O NBR 10897 DE 2021, A 30 QUANTO ÀS PRÉ-CONDICIONES COMO: MANEJO, POSIÇÃO DAS PLACAS, QUANTO ÀS PROTEÇÕES DE IMPACTO PARA COMERTAMENTO DE BATERIAS E CONTROLES DE ESTADOS DE ALARME.
- 13 - A CENTRAL DE CONTROLES DEBEM ESTAR EM RIGOR O NBR 10897 DE 2021, A 30 QUANTO ÀS PRÉ-CONDICIONES COMO: MANEJO, POSIÇÃO DAS PLACAS, QUANTO ÀS PROTEÇÕES DE IMPACTO PARA COMERTAMENTO DE BATERIAS E CONTROLES DE ESTADOS DE ALARME.
- 14 - A CENTRAL DE CONTROLES DEBEM ESTAR EM RIGOR O NBR 10897 DE 2021, A 30 QUANTO ÀS PRÉ-CONDICIONES COMO: MANEJO, POSIÇÃO DAS PLACAS, QUANTO ÀS PROTEÇÕES DE IMPACTO PARA COMERTAMENTO DE BATERIAS E CONTROLES DE ESTADOS DE ALARME.
- 15 - A CENTRAL DE CONTROLES DEBEM ESTAR EM RIGOR O NBR 10897 DE 2021, A 30 QUANTO ÀS PRÉ-CONDICIONES COMO: MANEJO, POSIÇÃO DAS PLACAS, QUANTO ÀS PROTEÇÕES DE IMPACTO PARA COMERTAMENTO DE BATERIAS E CONTROLES DE ESTADOS DE ALARME.
- 16 - A CENTRAL DE CONTROLES DEBEM ESTAR EM RIGOR O NBR 10897 DE 2021, A 30 QUANTO ÀS PRÉ-CONDICIONES COMO: MANEJO, POSIÇÃO DAS PLACAS, QUANTO ÀS PROTEÇÕES DE IMPACTO PARA COMERTAMENTO DE BATERIAS E CONTROLES DE ESTADOS DE ALARME.
- 17 - A CENTRAL DE CONTROLES DEBEM ESTAR EM RIGOR O NBR 10897 DE 2021, A 30 QUANTO ÀS PRÉ-CONDICIONES COMO: MANEJO, POSIÇÃO DAS PLACAS, QUANTO ÀS PROTEÇÕES DE IMPACTO PARA COMERTAMENTO DE BATERIAS E CONTROLES DE ESTADOS DE ALARME.
- 18 - A CENTRAL DE CONTROLES DEBEM ESTAR EM RIGOR O NBR 10897 DE 2021, A 30 QUANTO ÀS PRÉ-CONDICIONES COMO: MANEJO, POSIÇÃO DAS PLACAS, QUANTO ÀS PROTEÇÕES DE IMPACTO PARA COMERTAMENTO DE BATERIAS E CONTROLES DE ESTADOS DE ALARME.
- 19 - A CENTRAL DE CONTROLES DEBEM ESTAR EM RIGOR O NBR 10897 DE 2021, A 30 QUANTO ÀS PRÉ-CONDICIONES COMO: MANEJO, POSIÇÃO DAS PLACAS, QUANTO ÀS PROTEÇÕES DE IMPACTO PARA COMERTAMENTO DE BATERIAS E CONTROLES DE ESTADOS DE ALARME.
- 20 - A CENTRAL DE CONTROLES DEBEM ESTAR EM RIGOR O NBR 10897 DE 2021, A 30 QUANTO ÀS PRÉ-CONDICIONES COMO: MANEJO, POSIÇÃO DAS PLACAS, QUANTO ÀS PROTEÇÕES DE IMPACTO PARA COMERTAMENTO DE BATERIAS E CONTROLES DE ESTADOS DE ALARME.

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DO GLP

- QUANTO À LOCALIZAÇÃO DE BATERIAS
- QUANTO ÀS CONDIÇÕES DE BATERIAS
- QUANTO À POSIÇÃO VERTICAL
- QUANTO ÀS CONDIÇÕES DE BATERIAS
- QUANTO ÀS CONDIÇÕES DE BATERIAS
- QUANTO ÀS CONDIÇÕES DE BATERIAS
- QUANTO ÀS CONDIÇÕES DE BATERIAS
- QUANTO ÀS CONDIÇÕES DE BATERIAS
- QUANTO ÀS CONDIÇÕES DE BATERIAS
- QUANTO ÀS CONDIÇÕES DE BATERIAS

CONTROLE E MATERIAL DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO	
QUANTO ÀS CONDIÇÕES DE BATERIAS	QUANTO ÀS CONDIÇÕES DE BATERIAS
...

CONTROLE E MATERIAL DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO	
QUANTO ÀS CONDIÇÕES DE BATERIAS	QUANTO ÀS CONDIÇÕES DE BATERIAS
...

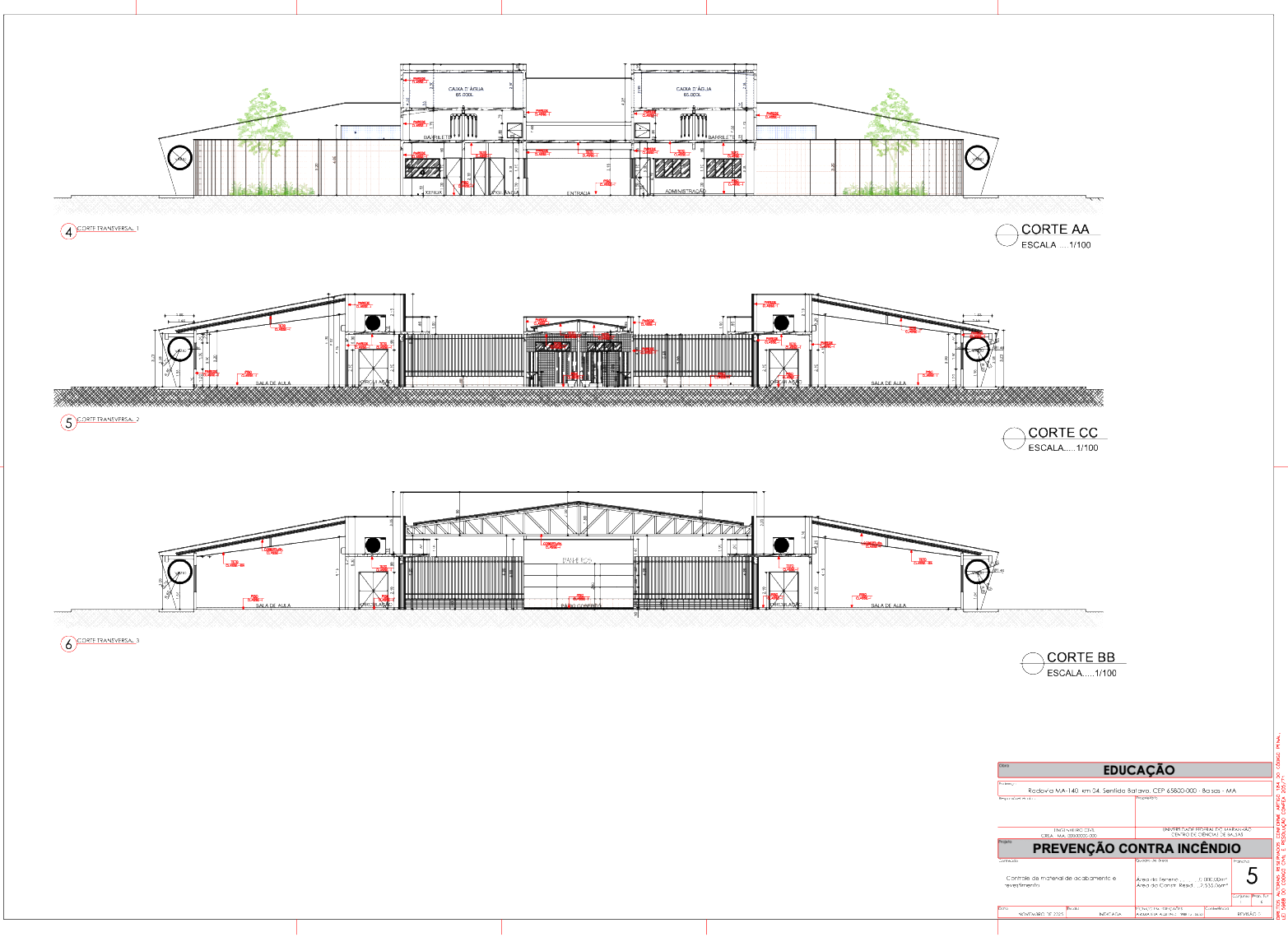
CONTROLE E MATERIAL DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO	
QUANTO ÀS CONDIÇÕES DE BATERIAS	QUANTO ÀS CONDIÇÕES DE BATERIAS
...

CONTROLE E MATERIAL DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO	
QUANTO ÀS CONDIÇÕES DE BATERIAS	QUANTO ÀS CONDIÇÕES DE BATERIAS
...

CONTROLE E MATERIAL DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO	
QUANTO ÀS CONDIÇÕES DE BATERIAS	QUANTO ÀS CONDIÇÕES DE BATERIAS
...

EDUCAÇÃO			
Projeto	Rodovia MA-140 km 04 Sentido Barão, CEP 65600-000 - Barão - MA		
Objetivo	PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO		
Critérios		Área de Projeto: 0,0000m²	Área do Comitê: 335,50m²
Controle de materiais de acabamento e revestimento		4	
Atividade	INSPECÇÃO	REVISÃO DE PROJETO	REVISÃO DE PROJETO

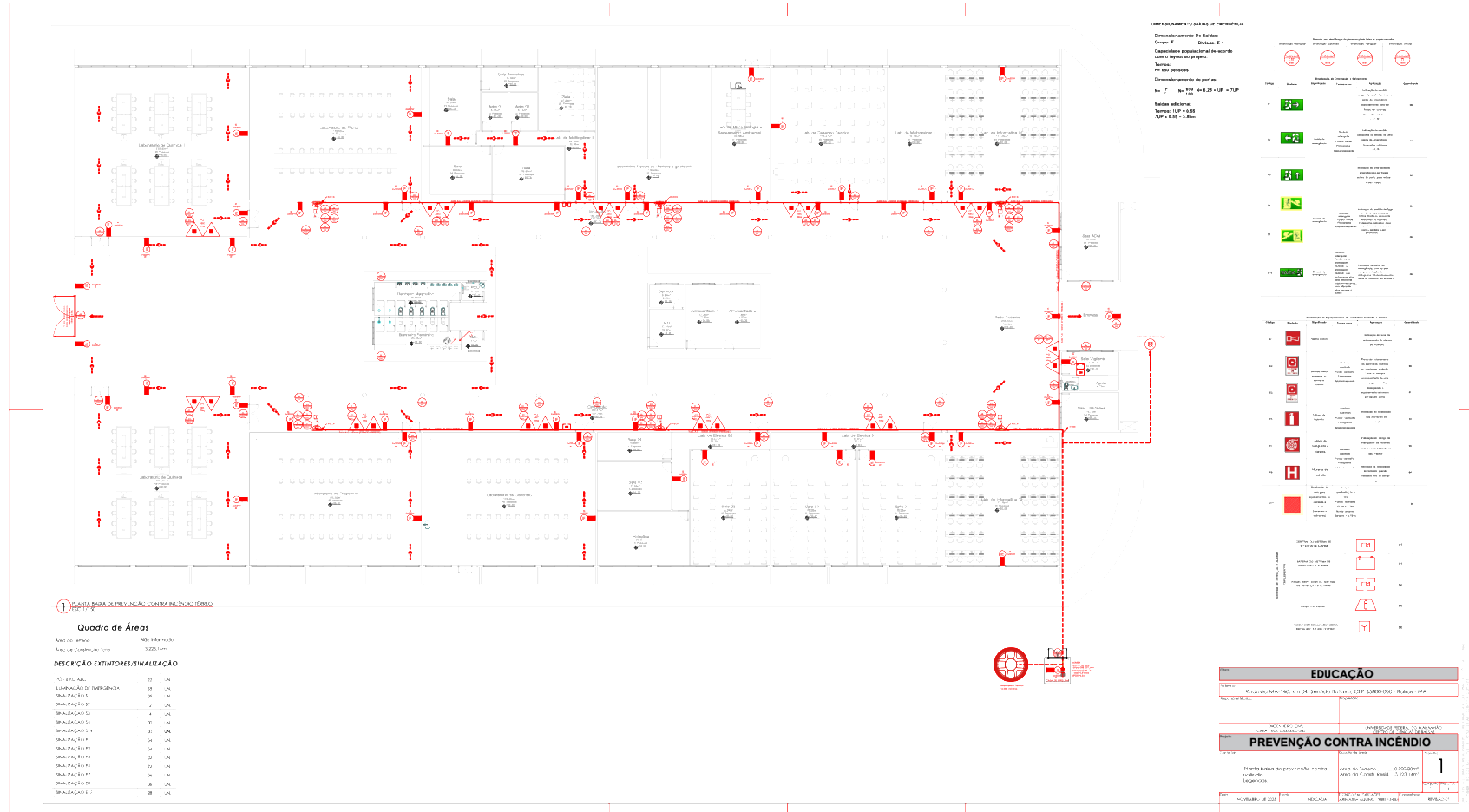
Projeto de Prevenção Contra Incêndio, Art. 3º, do Decreto 17.043/2017, em vigor em 16/08/2017, com o texto atualizado em 02/2022.

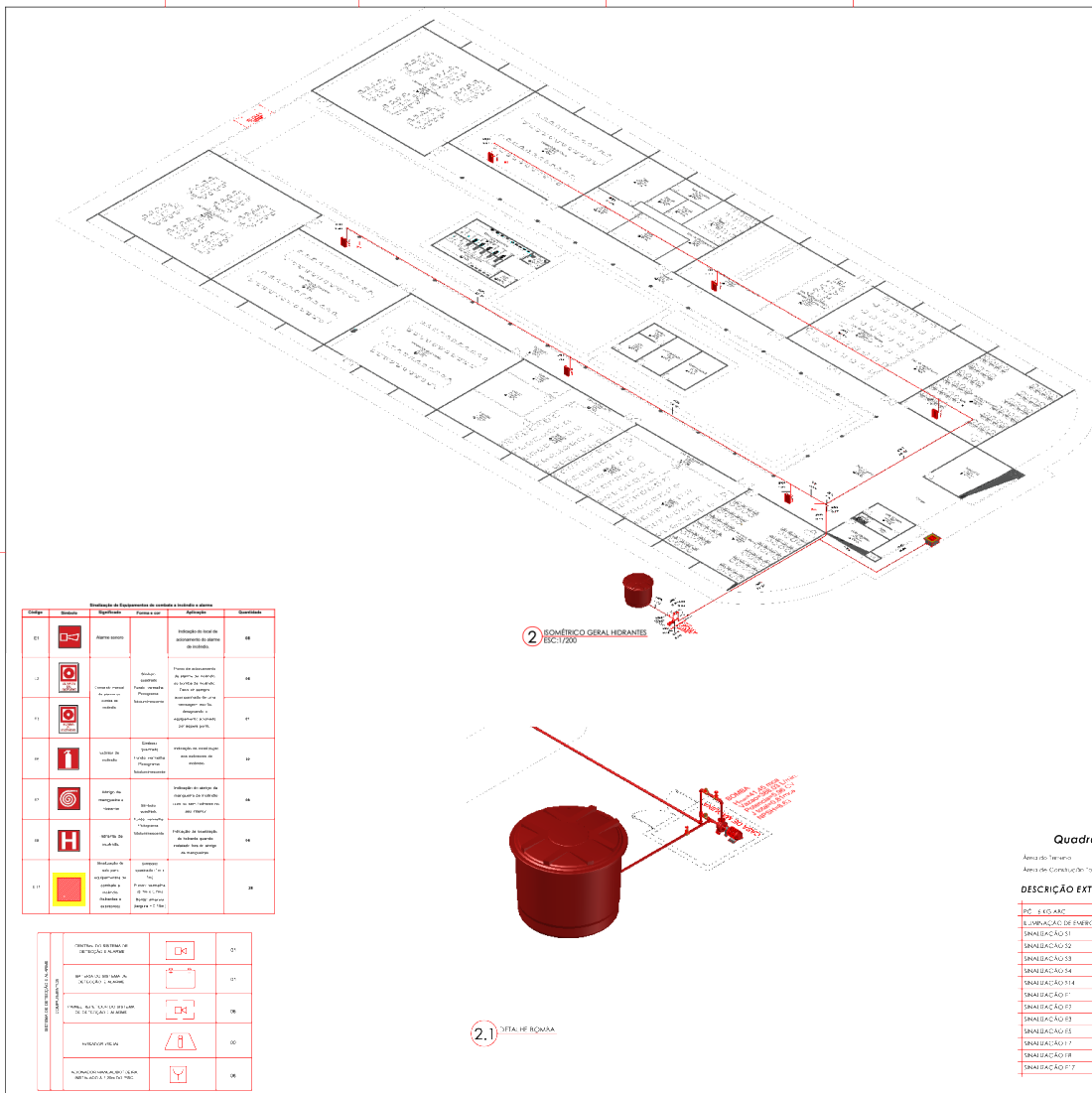


EDUCAÇÃO	
Rodovia MA-140 km 04, Senilândia Batista, CEP 65820-000 - Balsas - MA	
UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UNIMA	
PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO	
Cliente: UNIMA Projeto: Sala de Aula Descrição: Controle de material de acabamento e revestimento.	Área do Terreno: 0,100.00m ² Área do Constr. Resid.: 3,333.00m ²
Autor: ARQUITETO V. P. SOUZA Data: 10/06/2023	Escala: 1/100 Tipo: PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO Revisão: 01

PROJETO DE ARQUITETURA DE INTERIORES, PLANEJAMENTO DE INTERIORES, PROJETO DE MOBILIÁRIO, PROJETO DE ILUMINAÇÃO, PROJETO DE ACÚSTICO, PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO, PROJETO DE SANEAMENTO BÁSICO, PROJETO DE SANEAMENTO AMBIENTAL, PROJETO DE SINALIZAÇÃO, PROJETO DE SEGURANÇA, PROJETO DE SUSTENTABILIDADE, PROJETO DE TERRAPLENAGEM, PROJETO DE VENTILAÇÃO, PROJETO DE ZONAMENTO URBANO, PROJETO DE ZONAMENTO RURAL, PROJETO DE ZONAMENTO ESPECIALIZADO, PROJETO DE ZONAMENTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL, PROJETO DE ZONAMENTO DE PROTEÇÃO PATRIMÔNIO CULTURAL, PROJETO DE ZONAMENTO DE PROTEÇÃO PATRIMÔNIO HISTÓRICO, PROJETO DE ZONAMENTO DE PROTEÇÃO PATRIMÔNIO ARQUITETÔNICO, PROJETO DE ZONAMENTO DE PROTEÇÃO PATRIMÔNIO LINGUÍSTICO, PROJETO DE ZONAMENTO DE PROTEÇÃO PATRIMÔNIO ÉTNICO, PROJETO DE ZONAMENTO DE PROTEÇÃO PATRIMÔNIO ESCULTÓRICO, PROJETO DE ZONAMENTO DE PROTEÇÃO PATRIMÔNIO MUSEOLÓGICO, PROJETO DE ZONAMENTO DE PROTEÇÃO PATRIMÔNIO MONUMENTAL, PROJETO DE ZONAMENTO DE PROTEÇÃO PATRIMÔNIO PAISAGÍSTICO, PROJETO DE ZONAMENTO DE PROTEÇÃO PATRIMÔNIO PÉLAGICO, PROJETO DE ZONAMENTO DE PROTEÇÃO PATRIMÔNIO TERRESTRE, PROJETO DE ZONAMENTO DE PROTEÇÃO PATRIMÔNIO SUBTERRÂNEO, PROJETO DE ZONAMENTO DE PROTEÇÃO PATRIMÔNIO SUPERFICIAL, PROJETO DE ZONAMENTO DE PROTEÇÃO PATRIMÔNIO SUBAQUÁTICO, PROJETO DE ZONAMENTO DE PROTEÇÃO PATRIMÔNIO SUPERFICIAL, PROJETO DE ZONAMENTO DE PROTEÇÃO PATRIMÔNIO SUBAQUÁTICO, PROJETO DE ZONAMENTO DE PROTEÇÃO PATRIMÔNIO SUPERFICIAL, PROJETO DE ZONAMENTO DE PROTEÇÃO PATRIMÔNIO SUBAQUÁTICO.

Apêndice 7 – Projeto de Prevenção Contra Incêndio Bloco de Laboratórios





Código	Ícone	Significado	Parâmetro e Norma	Quantidade
03		Alarme sonoro	Instalação de sinal de alarme sonoro em todas as divisões.	04
04		Alarme visual	Placa de sinalização luminosa de alarme em todas as divisões.	04
05		Alarme visual e sonoro	Placa de sinalização luminosa e sonora de alarme em todas as divisões.	04
06		Alarme visual e sonoro em ponto de entrada	Placa de sinalização luminosa e sonora de alarme em pontos de entrada.	04
07		Alarme visual e sonoro em ponto de saída	Placa de sinalização luminosa e sonora de alarme em pontos de saída.	04
08		Alarme visual e sonoro em ponto de acesso	Placa de sinalização luminosa e sonora de alarme em pontos de acesso.	04
09		Alarme visual e sonoro em ponto de saída de emergência	Placa de sinalização luminosa e sonora de alarme em pontos de saída de emergência.	04
10		Alarme visual e sonoro em ponto de entrada de emergência	Placa de sinalização luminosa e sonora de alarme em pontos de entrada de emergência.	04
11		Alarme visual e sonoro em ponto de acesso de emergência	Placa de sinalização luminosa e sonora de alarme em pontos de acesso de emergência.	04

Código	Ícone	Significado	Parâmetro e Norma	Quantidade
01		Símbolo de hidrante	Instalação de hidrante em todas as divisões.	02
02		Símbolo de hidrante	Instalação de hidrante em todas as divisões.	02
03		Símbolo de hidrante	Instalação de hidrante em todas as divisões.	02
04		Símbolo de hidrante	Instalação de hidrante em todas as divisões.	02
05		Símbolo de hidrante	Instalação de hidrante em todas as divisões.	02
06		Símbolo de hidrante	Instalação de hidrante em todas as divisões.	02
07		Símbolo de hidrante	Instalação de hidrante em todas as divisões.	02
08		Símbolo de hidrante	Instalação de hidrante em todas as divisões.	02
09		Símbolo de hidrante	Instalação de hidrante em todas as divisões.	02
10		Símbolo de hidrante	Instalação de hidrante em todas as divisões.	02

Quadro de Áreas

Área do Terreno: 1500 m² (PROJ) 1500 m² (PROJ)

Área de Construção Total: 3.225 m² (PROJ)

DESCRIÇÃO EXTINTORES/SINALIZAÇÃO

Extintor / Sinalização	Quantidade	Unidade
EXTINTOR DE ÁGUA	20	UN
EXTINTOR DE INIBIDOR DE FUMOS	20	UN
SINALIZAÇÃO S1	02	UN
SINALIZAÇÃO S2	03	UN
SINALIZAÇÃO S3	04	UN
SINALIZAÇÃO S4	05	UN
SINALIZAÇÃO S5	06	UN
SINALIZAÇÃO S6	07	UN
SINALIZAÇÃO S7	08	UN
SINALIZAÇÃO S8	09	UN
SINALIZAÇÃO S9	10	UN
SINALIZAÇÃO S10	11	UN
SINALIZAÇÃO S11	12	UN
SINALIZAÇÃO S12	13	UN
SINALIZAÇÃO S13	14	UN
SINALIZAÇÃO S14	15	UN
SINALIZAÇÃO S15	16	UN
SINALIZAÇÃO S16	17	UN
SINALIZAÇÃO S17	18	UN
SINALIZAÇÃO S18	19	UN
SINALIZAÇÃO S19	20	UN
SINALIZAÇÃO S20	21	UN
SINALIZAÇÃO S21	22	UN

MEIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

Item	Descrição	Quantidade	Unidade
1	EXTINTOR DE ÁGUA	20	UN
2	EXTINTOR DE INIBIDOR DE FUMOS	20	UN
3	SINALIZAÇÃO S1	02	UN
4	SINALIZAÇÃO S2	03	UN
5	SINALIZAÇÃO S3	04	UN
6	SINALIZAÇÃO S4	05	UN
7	SINALIZAÇÃO S5	06	UN
8	SINALIZAÇÃO S6	07	UN
9	SINALIZAÇÃO S7	08	UN
10	SINALIZAÇÃO S8	09	UN
11	SINALIZAÇÃO S9	10	UN
12	SINALIZAÇÃO S10	11	UN
13	SINALIZAÇÃO S11	12	UN
14	SINALIZAÇÃO S12	13	UN
15	SINALIZAÇÃO S13	14	UN
16	SINALIZAÇÃO S14	15	UN
17	SINALIZAÇÃO S15	16	UN
18	SINALIZAÇÃO S16	17	UN
19	SINALIZAÇÃO S17	18	UN
20	SINALIZAÇÃO S18	19	UN
21	SINALIZAÇÃO S19	20	UN
22	SINALIZAÇÃO S20	21	UN
23	SINALIZAÇÃO S21	22	UN

CLASSIFICAÇÃO DECRETO ESTADUAL Nº 43.911/2018

SÍMBOLO	DESCRIÇÃO	ÁREA	DESCRIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO	VALOR
S	Símbolo de Sinalização	3.225 m²	Símbolo de Sinalização	S	100,00

CONTROLE DE MATÉRIAS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO

Material	Quantidade	Unidade	Classificação	Valor
1	100,00	m²	1	100,00
2	100,00	m²	2	100,00
3	100,00	m²	3	100,00

TABELA 1 - CARGAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE CARGAS DE EMERGÊNCIA

Descrição	Quantidade	Unidade	Valor
1	100,00	m²	100,00
2	100,00	m²	100,00

TABELA 2 - CARGA DE INCÊNDIO ESPECÍFICA POR OCUPAÇÃO E POR CMAE

Ocupação	Descrição	Divisão	CMAE	Carga de Incêndio
1	100,00	1	100,00	100,00
2	100,00	2	100,00	100,00

TABELA 3 - COMPOSIÇÃO MÍNIMA DA BRIGADA DE INCÊNDIO POR NÍVEL DE TRATAMENTO E DE BRIGADA

Nível de Tratamento	Descrição	Quantidade	Unidade
1	100,00	1	100,00
2	100,00	2	100,00

Quadro de Áreas

Área do Terreno: 1500 m² (PROJ) 1500 m² (PROJ)

Área de Construção Total: 3.225 m² (PROJ)

EDUCAÇÃO

Endereço: R. do São João, 140 - São João do Rio Preto - São Paulo - SP

PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Área do Terreno: 1500 m² (PROJ) 1500 m² (PROJ)

Área de Construção Total: 3.225 m² (PROJ)

PROJ: 1500 m² (PROJ) 1500 m² (PROJ)
 ÁREA DE CONSTRUÇÃO TOTAL: 3.225 m² (PROJ)
 Nº: 1500/2018

HID tubos por trecho			
Contagem	Comprimento	Dâmetro	Família e tipo
1	1,45 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,17 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	30,86 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	1,48 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,18 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	3,69 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	1,45 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	30,86 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,19 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	1,48 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,20 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	3,48 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,17 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	26,56 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	3,19 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	8,43 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	17,38 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	1,19 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	9,94 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,25 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,21 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,75 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,48 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,56 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,60 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,63 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,15 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,30 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	0,10 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
1	2,93 m	63 mm	Tipos de tubos: Aço galvanizado
Total geral: 30		156,13 m	

HID equipamento mecânico				
Nível	Marca	Contagem	Família e tipo	Perda de carga
TÉRREO	HP	1	Bomba de incêndio: Bomba principal	
TÉRREO	HT	1	Recalque de hidrante: Recalque de hidrante no piso	
TÉRREO	HB	1	Reservatório de fibra: Tomada RTI fibra	
TÉRREO	HS	1	Válvula para hidrante 45°: Válvula para hidrante 45° 63mm	10,000
TÉRREO	H6	1	1151 Válvula para hidrante 45°: Válvula para hidrante 45° 63mm	10,000
TÉRREO	H10	1	Válvula para hidrante 45°: Válvula para hidrante 45° 63mm	10,000
TÉRREO	H11	1	Válvula para hidrante 45°: Válvula para hidrante 45° 63mm	10,000
Total geral: 7				

HID acessório de tubo				
Nível	Contagem	Família e tipo	"amarelo"	Perda de carga
TÉRREO	1	Registro de gaveta: Registro de gaveta 1, 63mm	63 mmx63 mm	0,500
TÉRREO	1	Registro de gaveta: Registro de gaveta 1, 63mm	63 mmx63 mm	0,500
TÉRREO	1	Válvula de retenção horizontal: Válvula de retenção horizontal 2, 3", 75mm	63 mmx63 mm	
TÉRREO	1	Válvula de retenção horizontal: Válvula de retenção horizontal 2, 3", 75mm	63 mmx63 mm	
Total geral: 4				

INC Tabela de dispositivo de segurança Novo		
Contagem	Família e tipo	
4	ALARME DE INCÊNDIO: Acionador manual	
4	ALARME DE INCÊNDIO: Avistador sonoro	
4	HIDRANTES E MANGOTINHOS: Abriga mangueira e hidrante	
Total geral: 12		

CONSIDERAÇÕES GERAIS PARA ILUMINAÇÕES DE EMERGENCIAS DE ACORDO COM A NT 18/2021 ILUMINAÇÃO DE EMERGENCIA

6. CONSIDERAÇÕES GERAIS

6.1. No caso de instalação aparente, a tubulação e os caixas de passagem devem ser metálicas ou em PVC rígido anti-impacto, conforme NBR 14465.

6.2. Deve-se garantir um nível mínimo de iluminação de 3 lux em locais planos (corredores, halls, áreas de circulação) e 5 lux em locais com desnível (escadas ou passagens com desníveis).

6.3. A tensão dos armários de acionamento e balizamento para iluminação de emergência em áreas com carga de incêndio deve ser de, no máximo, de 30 volts.

6.4. Para instalações existentes e na impossibilidade de reduzir o tempo de alimentação das luminárias, pode ser utilizado um interruptor eletrônico de 30 ms, com capacitor termométrico de 10 A.

6.4.1. Recomenda-se a instalação de uma tomada externa à edificação, compatível com a potência da iluminação, para ligação de um gerador móvel. Esta tomada deve ser acessível, protegida adequadamente e devidamente identificada.

6.5. No caso de os eletrodutos externos passarem por áreas de risco, estes devem ser, além de metálicos e isolados contra choques.

6.6. O sistema de iluminação de emergência não poderá ter uma autonomia menor que 1 h de funcionamento, com uma perda maior que 1% de sua luminosidade inicial. Em casos específicos, o tempo de funcionamento mínimo inicial. Em casos específicos, pode ser protegido, desde que as competentes para cumprir com as exigências de segurança a serem atingidas.

6.7. Para instalações onde haja risco de explosão, no caso de a instalação gerar risco, o fonte deve estar localizada em local sem restrição, fora do área perigosa. Os circuitos devem estar em tubulação isolada.

6.8. O projeto deve ser constituído de memoriais e outras documentações, além das plantas de projeto que definem as exigências do projeto de iluminação de emergência e suas aplicações.

6.8.1. Devem constar no projeto de iluminação de emergência as seguintes informações:

- especificação dos aparelhos;
- detalhes técnicos necessários de montagem e proteção;
- deve constar no projeto, técnicas referências quanto a Estado mínimo dos condutores, tipo de fonte, proteção das condições contra riscos de incêndio ou outros riscos;

6.9. O Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão, no entanto, poderá exigir que os equipamentos utilizados no sistema de iluminação de emergência sejam certificados pelo Sistema Brasileiro de Certificação.

Esguicho Regulável DN 40
Di = 13 mm

Mangueira
G = 140
Ø = 38 mm
L = 30 m

Reserva Técnica (RT)
Reservatório = Ao nível do solo
Volume = 12,00 m³

rho	Elevação (m)	Tubo (L/min)	Pressão (mca)	J esguicho	J mangueira D (mm)	Perda de carga			V (m/s)	P montado (mca)	Variação (mca)		
						L real	L virtual	L total					
PA	1,500	193,214	30,000	2,426	6,917	76	86,330	21,200	106,530	0,011	1,191	0,729	42,234
PA	1,500	194,817	30,000	2,446	7,021	76	86,610	18,700	84,110	0,011	0,868	0,735	42,627
PA	-3,500	358,031	42,427			76	23,900	26,000	48,800	0,041	1,587	1,464	40,914
PA	0,150	358,031	40,814			76	3,600	5,700	9,300	0,041	0,382	1,464	41,444

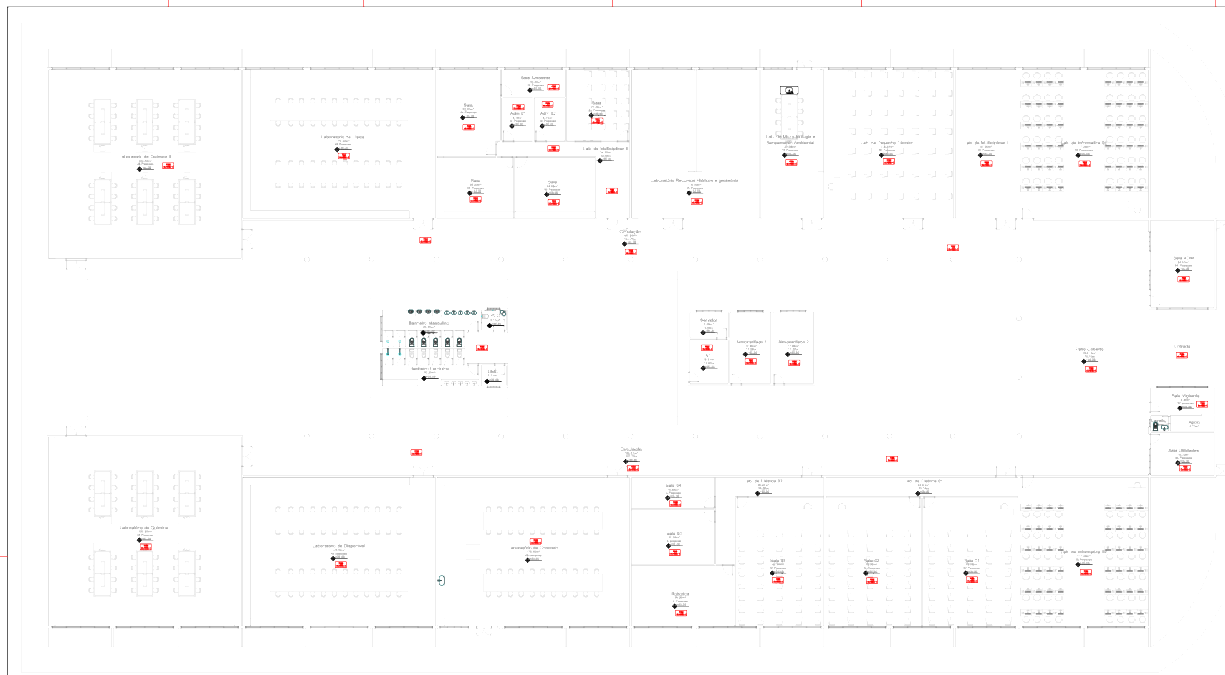
Bomba de Incêndio
H man = 41,45 mca
Vazão = 388,03 L/min
Potência = 5,98 CV
J total = 0,81 mca
NPSH = 8,63

Reserva Técnica (RT)
Reservatório = Ao nível do solo
Volume = 12,00 m³

Eng. CREA/CAU: Responsável Técnico

EDUCAÇÃO	
Endereço: Rodovia MA-140, km 04, Sentido São João, CEP 65800-000 - Balsas - MA	
Projeto	UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO CENTRO DE CIÊNCIAS DE BALSAS
PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO	
Conteúdo	Área do Terreno:0,000,00m² Área da Constr. Resid.:3,223,14m²
Lista de material Hidrantes	3
Data: NOVENO DE 2025	Revisão: INDICADA
TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES	ARIMATEA AQUINO - 988 2 3450
CONFERENTE	REVISÃO-01

C:\Users\adm\Documents\Projeto\Projeto de Prevenção Contra Incêndio\Projeto de Prevenção Contra Incêndio - 119



3. CONTROLE DE MATERIAL DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO - TÍFISO (FC-11178)

CONTROLE DE MATERIAL DE ACABAMENTO					
COMPARAÇÃO DE MATERIAL DE ACABAMENTO DE PISO					
USO	MT. QUANT.	MT. UNID.	MT. UNID. (DE ACAB. DE PISO)	MT. UNID. (DE ACAB. DE PISO)	MT. UNID.
	ACABAMENTO DE PISO	MT. UNID.	MT. UNID.	MT. UNID. (DE ACAB. DE PISO)	MT. UNID.
	ACABAMENTO DE PISO	MT. UNID.	MT. UNID.	MT. UNID. (DE ACAB. DE PISO)	MT. UNID.

OBSERVAÇÕES GERAIS

- 1 - A CENTRAL DE SUPRIMENTOS ESTARÁ NOMENCLADA E IDENTIFICADA DE FORMA CLARA E VISÍVEL, COM O NOME DO RESPONSÁVEL.
- 2 - A CENTRAL DE SUPRIMENTOS ESTARÁ NOMENCLADA E IDENTIFICADA DE FORMA CLARA E VISÍVEL, COM O NOME DO RESPONSÁVEL.
- 3 - A CENTRAL DE SUPRIMENTOS ESTARÁ NOMENCLADA E IDENTIFICADA DE FORMA CLARA E VISÍVEL, COM O NOME DO RESPONSÁVEL.
- 4 - A CENTRAL DE SUPRIMENTOS ESTARÁ NOMENCLADA E IDENTIFICADA DE FORMA CLARA E VISÍVEL, COM O NOME DO RESPONSÁVEL.
- 5 - A CENTRAL DE SUPRIMENTOS ESTARÁ NOMENCLADA E IDENTIFICADA DE FORMA CLARA E VISÍVEL, COM O NOME DO RESPONSÁVEL.
- 6 - A CENTRAL DE SUPRIMENTOS ESTARÁ NOMENCLADA E IDENTIFICADA DE FORMA CLARA E VISÍVEL, COM O NOME DO RESPONSÁVEL.
- 7 - A CENTRAL DE SUPRIMENTOS ESTARÁ NOMENCLADA E IDENTIFICADA DE FORMA CLARA E VISÍVEL, COM O NOME DO RESPONSÁVEL.
- 8 - A CENTRAL DE SUPRIMENTOS ESTARÁ NOMENCLADA E IDENTIFICADA DE FORMA CLARA E VISÍVEL, COM O NOME DO RESPONSÁVEL.
- 9 - A CENTRAL DE SUPRIMENTOS ESTARÁ NOMENCLADA E IDENTIFICADA DE FORMA CLARA E VISÍVEL, COM O NOME DO RESPONSÁVEL.
- 10 - A CENTRAL DE SUPRIMENTOS ESTARÁ NOMENCLADA E IDENTIFICADA DE FORMA CLARA E VISÍVEL, COM O NOME DO RESPONSÁVEL.

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DO SLIP

QUANTO À LOCALIZAÇÃO DO MATERIAL, QUANTO À QUANTIDADE DO MATERIAL, QUANTO À QUANTIDADE DO MATERIAL, QUANTO À QUANTIDADE DO MATERIAL, QUANTO À QUANTIDADE DO MATERIAL, QUANTO À QUANTIDADE DO MATERIAL, QUANTO À QUANTIDADE DO MATERIAL.

EDUCAÇÃO

Rodovia MA-140 km 24, Sentido São João do Rio Negro - Itaoca - MA

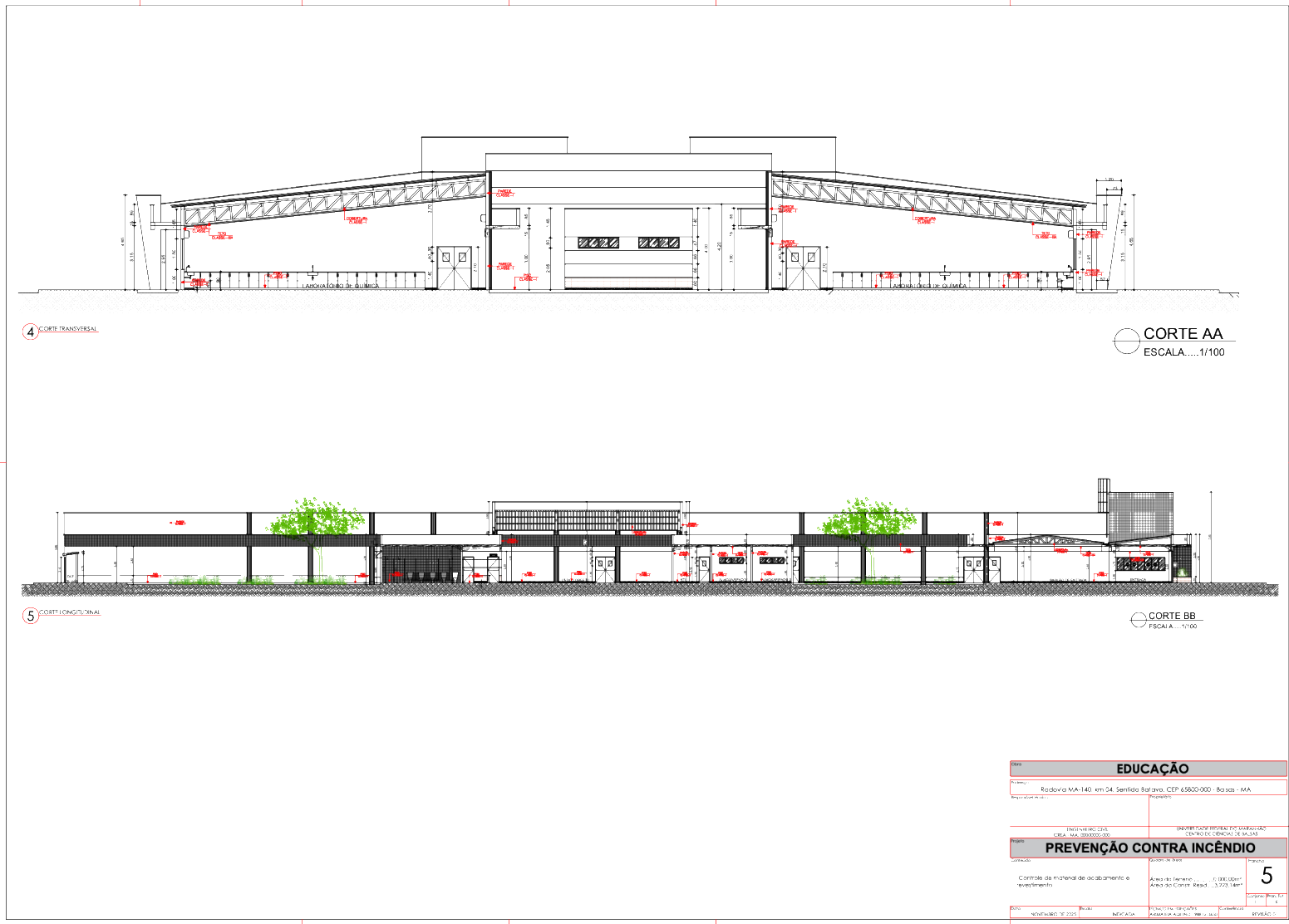
PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Controlado de material de acabamento e revestimento

4

CONTROLE DE MATERIAL DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO - TÍFISO (FC-11178)

Este documento é uma cópia digitalizada de um documento original em papel. O original contém informações importantes e deve ser consultado para obter detalhes.



4 CORTE TRANSVERSAL

CORTE AA
ESCALA.....1/100

5 CORTE LONGITUDINAL

CORTE BB
ESCALA.....1/100

EDUCAÇÃO	
Rua: Rodovalho MA-140 km 24, Sentido São João, CEP 65620-000 - Itaoca - MA	
Projeto: PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO	
Cliente: INSTITUTO FEDERAL DO MARANHÃO CREA: MA-020000-000	Projeto de Arquitetura:
Descrição: Controle de material de acabamento e revestimento.	Área do Projeto: 0,882,00m ² Área do Corte: 14,40m ²
Data: 10/05/2024	Escala: 1/100
Projeto: PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO	Folha: 5

CIP - 1000 - 2010 - 2011 - 2012 - 2013 - 2014 - 2015 - 2016 - 2017 - 2018 - 2019 - 2020 - 2021 - 2022 - 2023 - 2024 - 2025 - 2026 - 2027 - 2028 - 2029 - 2030 - 2031 - 2032 - 2033 - 2034 - 2035 - 2036 - 2037 - 2038 - 2039 - 2040 - 2041 - 2042 - 2043 - 2044 - 2045 - 2046 - 2047 - 2048 - 2049 - 2050 - 2051 - 2052 - 2053 - 2054 - 2055 - 2056 - 2057 - 2058 - 2059 - 2060 - 2061 - 2062 - 2063 - 2064 - 2065 - 2066 - 2067 - 2068 - 2069 - 2070 - 2071 - 2072 - 2073 - 2074 - 2075 - 2076 - 2077 - 2078 - 2079 - 2080 - 2081 - 2082 - 2083 - 2084 - 2085 - 2086 - 2087 - 2088 - 2089 - 2090 - 2091 - 2092 - 2093 - 2094 - 2095 - 2096 - 2097 - 2098 - 2099 - 2100

DET. 1 - PLACA EM PAREDE SEM ESCALA

DET. 2 - PLACA SOBRE PORTA SEM ESCALA

DET. 3 - PLACA NO TETO SEM ESCALA

DET. 4 - PLACA EM PAREDE SEM ESCALA

DET. 5 - SIN. DE FLUXO DE ESCAPE NA ESCADA SEM ESCALA

DET. 6 - SINALIZAÇÃO DE EXTINTORES SEM ESCALA

DET. 7 - SINALIZAÇÃO DE EXTINTORES SEM ESCALA

DET. 8 - SINALIZAÇÃO DE ALARME DE INCÊNDIO SEM ESCALA

DET. 9 - SINALIZAÇÃO DE ALARME DE INCÊNDIO SEM ESCALA

DET. 10 - SINALIZAÇÃO DE HIDRANTES SEM ESCALA

DET. 11 - SINALIZAÇÃO DE HIDRANTES SEM ESCALA

DET. 12 - SINALIZAÇÃO DE OBSTÁCULOS EM ROTA DE FUGA SEM ESCALA

DET. 13 - SINALIZAÇÃO DE OBSTÁCULOS EM ROTA DE FUGA SEM ESCALA

DET. 1 - PLACA EM PAREDE SEM ESCALA

DET. 2 - PLACA SOBRE PORTA SEM ESCALA

DET. 3 - PLACA NO TETO SEM ESCALA

DET. 4 - PLACA EM PAREDE SEM ESCALA

DET. 5 - SIN. DE FLUXO DE ESCAPE NA ESCADA SEM ESCALA

DET. 6 - SINALIZAÇÃO DE EXTINTORES SEM ESCALA

DET. 7 - SINALIZAÇÃO DE EXTINTORES SEM ESCALA

DET. 8 - SINALIZAÇÃO DE ALARME DE INCÊNDIO SEM ESCALA

DET. 9 - SINALIZAÇÃO DE ALARME DE INCÊNDIO SEM ESCALA

DET. 10 - SINALIZAÇÃO DE HIDRANTES SEM ESCALA

DET. 11 - SINALIZAÇÃO DE HIDRANTES SEM ESCALA

DET. 12 - SINALIZAÇÃO DE OBSTÁCULOS EM ROTA DE FUGA SEM ESCALA

DET. 13 - SINALIZAÇÃO DE OBSTÁCULOS EM ROTA DE FUGA SEM ESCALA

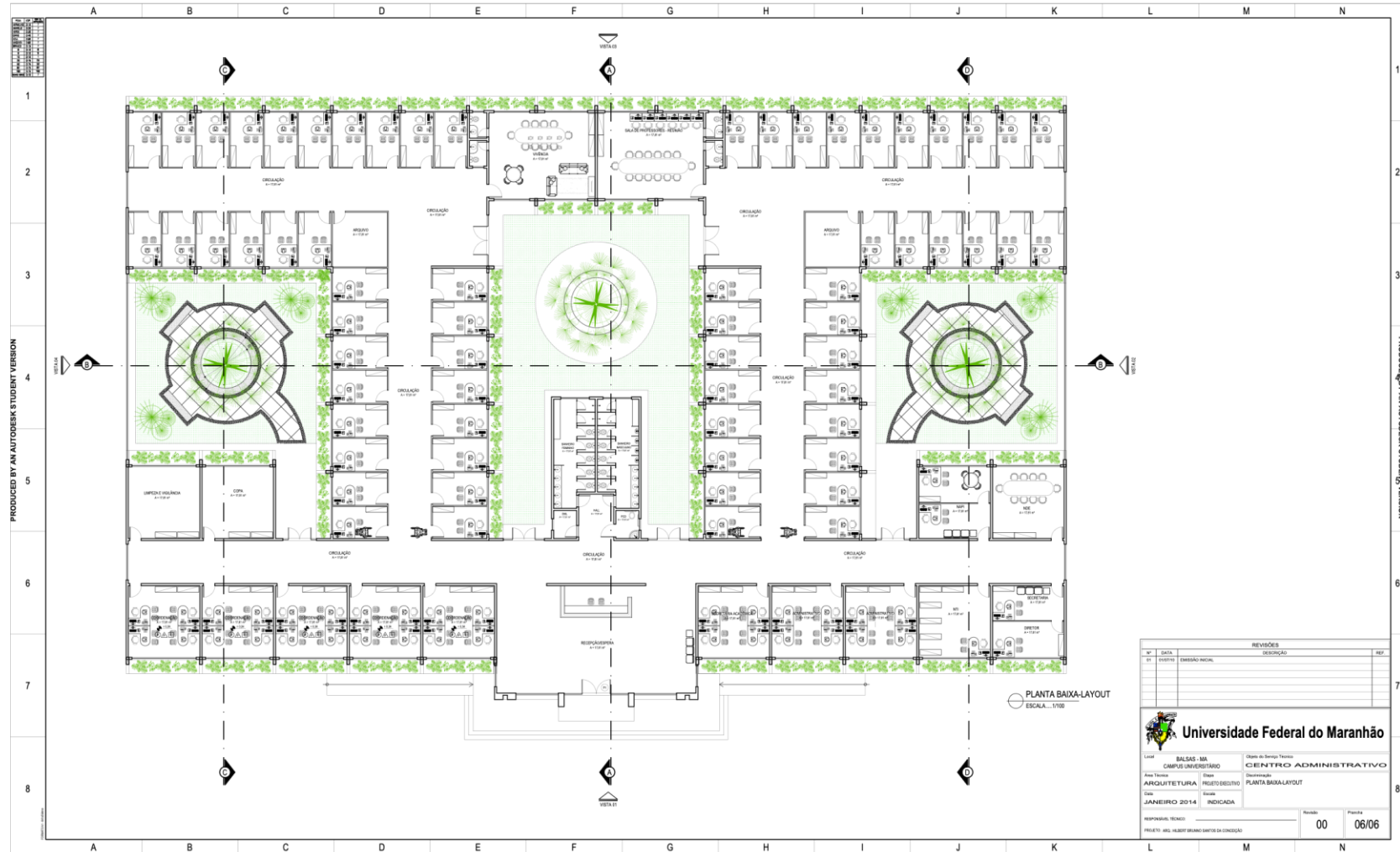
MODELO	QUANTIDADE	ESPECIFICAÇÃO
1	1	PLACA EM PAREDE SEM ESCALA
2	1	PLACA SOBRE PORTA SEM ESCALA
3	1	PLACA NO TETO SEM ESCALA
4	1	PLACA EM PAREDE SEM ESCALA
5	1	SIN. DE FLUXO DE ESCAPE NA ESCADA SEM ESCALA
6	1	SINALIZAÇÃO DE EXTINTORES SEM ESCALA
7	1	SINALIZAÇÃO DE EXTINTORES SEM ESCALA
8	1	SINALIZAÇÃO DE ALARME DE INCÊNDIO SEM ESCALA
9	1	SINALIZAÇÃO DE ALARME DE INCÊNDIO SEM ESCALA
10	1	SINALIZAÇÃO DE HIDRANTES SEM ESCALA
11	1	SINALIZAÇÃO DE HIDRANTES SEM ESCALA
12	1	SINALIZAÇÃO DE OBSTÁCULOS EM ROTA DE FUGA SEM ESCALA
13	1	SINALIZAÇÃO DE OBSTÁCULOS EM ROTA DE FUGA SEM ESCALA

TIPO	ESPECIFICAÇÃO
1	PLACA EM PAREDE SEM ESCALA
2	PLACA SOBRE PORTA SEM ESCALA
3	PLACA NO TETO SEM ESCALA
4	PLACA EM PAREDE SEM ESCALA
5	SIN. DE FLUXO DE ESCAPE NA ESCADA SEM ESCALA
6	SINALIZAÇÃO DE EXTINTORES SEM ESCALA
7	SINALIZAÇÃO DE EXTINTORES SEM ESCALA
8	SINALIZAÇÃO DE ALARME DE INCÊNDIO SEM ESCALA
9	SINALIZAÇÃO DE ALARME DE INCÊNDIO SEM ESCALA
10	SINALIZAÇÃO DE HIDRANTES SEM ESCALA
11	SINALIZAÇÃO DE HIDRANTES SEM ESCALA
12	SINALIZAÇÃO DE OBSTÁCULOS EM ROTA DE FUGA SEM ESCALA
13	SINALIZAÇÃO DE OBSTÁCULOS EM ROTA DE FUGA SEM ESCALA

EDUCAÇÃO			
RUA SÃO CARLOS, 140 - IM. 04, SANTO BARTOLOMEU, CEP 65000-000 - BARRA - MA			
PONTAL			
PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO			
Detalhes	Área de Trabalho: 0,35x0,25m Área do Conteúdo: 3,223'40m²	6	
TIPO	INDICAÇÃO	INDICADOR DE INCÊNDIO	INDICADOR DE FUGA

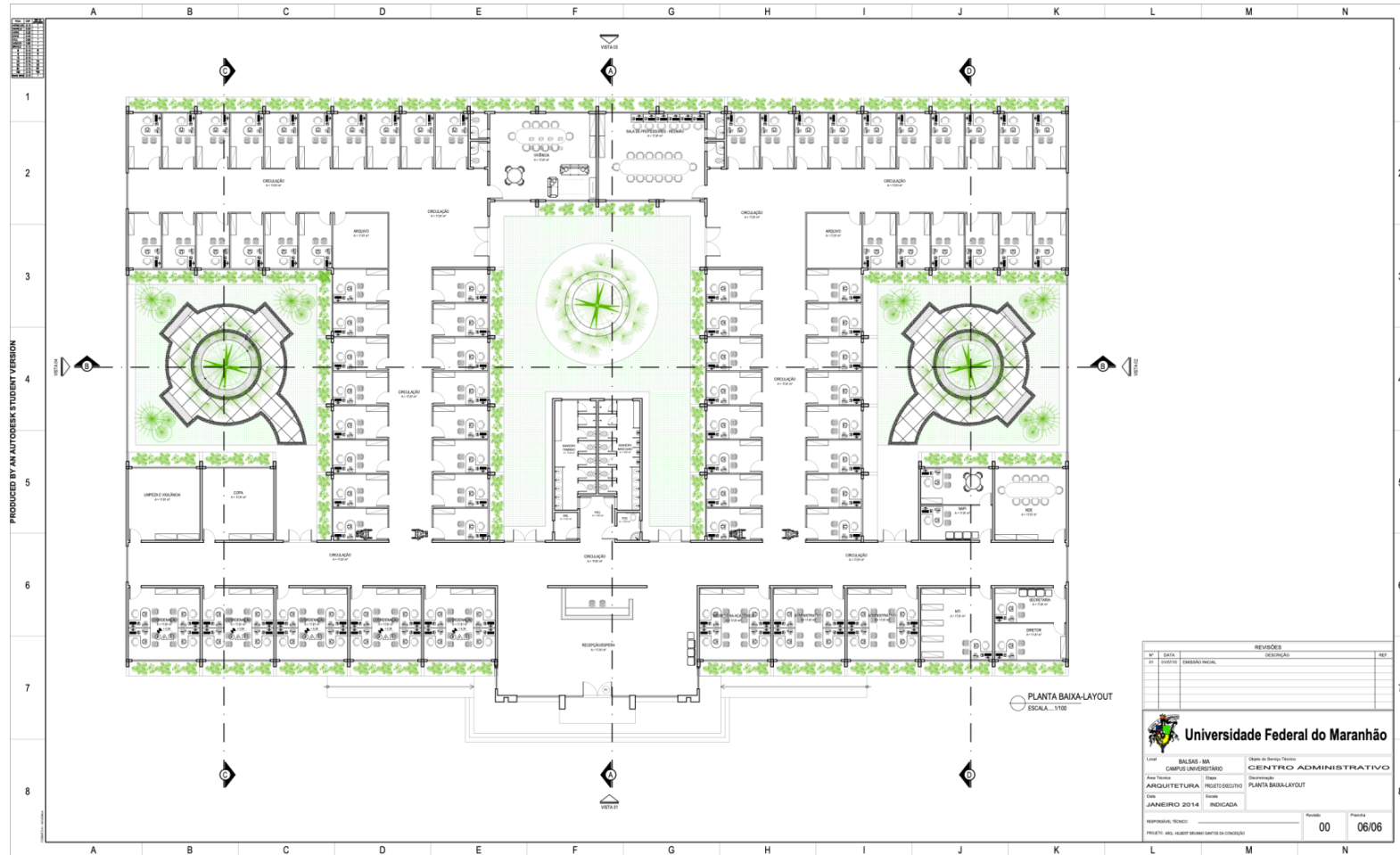
ANEXOS

Anexo 1 – Planta Baixa Bloco Administrativo



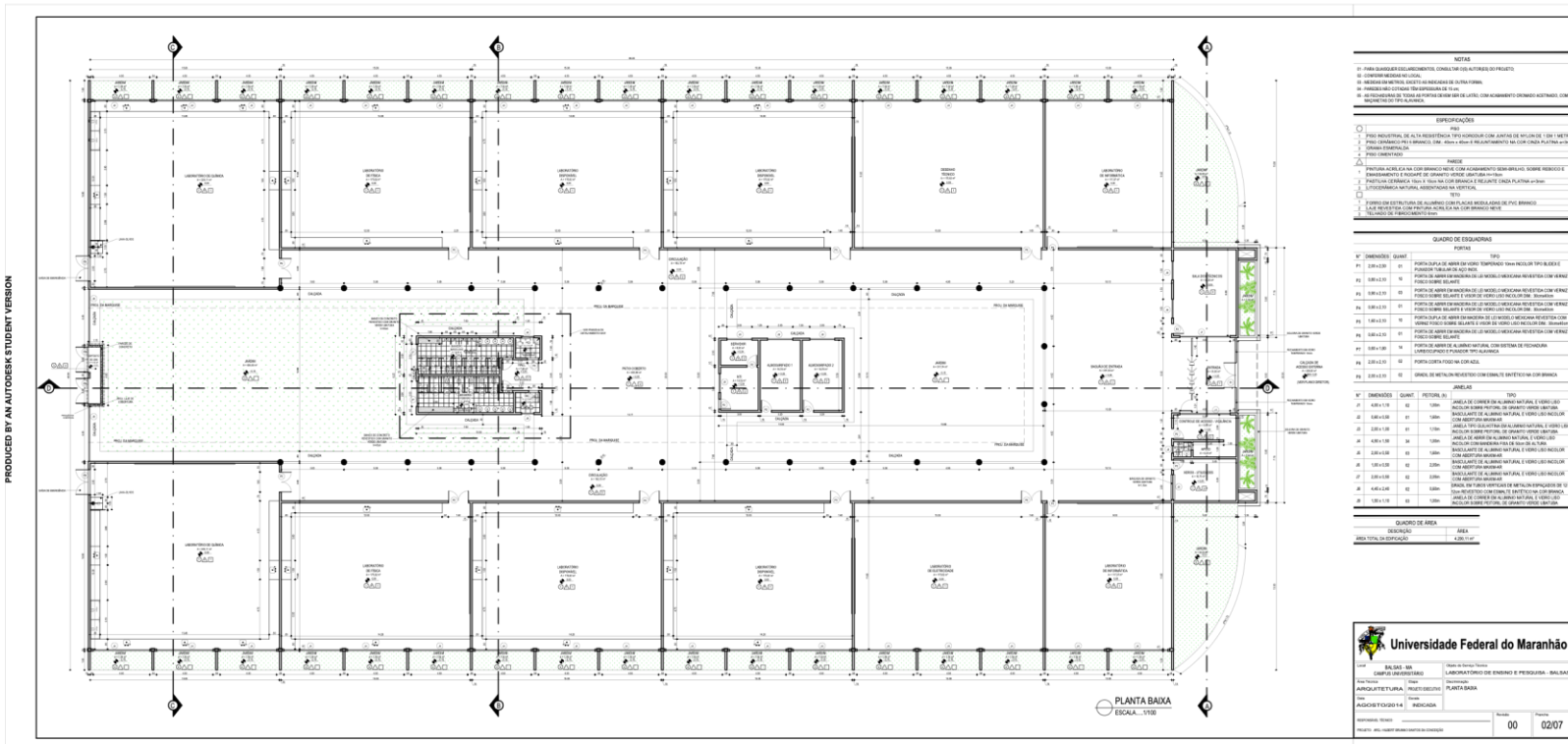
Anexo 2 – Planta Baixa Bloco Pedagógico

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



Anexo 3 – Planta Baixa Bloco de Laboratório

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

H1-DET.02 ESCALA: 1/50
HIDRANTE DE PAREDE

H2-DET.03 ESCALA: 1/50
HIDRANTE DE PAREDE

H3-DET.04 ESCALA: 1/50
HIDRANTE DE PAREDE

H4-DET.05 ESCALA: 1/50
HIDRANTE DE PAREDE

DET.01 ESCALA: 1/50
VEM DO SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO

DET.02 ESCALA: 1/25
SINALIZAÇÃO NO PISO

DET.03 ESCALA: 1/25
FIXAÇÃO NA PAREDE - VISTA LATERAL

DET.04 ESCALA: 1/25
FIXAÇÃO NA PAREDE - VISTA LATERAL

DET.05 ESCALA: 1/25
ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

DET.06 ESCALA: 1/25
DETALHE DO ACIONADOR DE ALARME

DET.07 ESCALA: 1/25
DETALHE: SINALIZAÇÃO E FIXAÇÃO DOS EXTINTORES DE INCÊNDIO

DET.08 ESCALA: 1/25
DETALHE DO HIDRANTE DE PASSEIO

DET.09 ESCALA: 1/25
DETALHE DO HIDRANTE DE PAREDE

DET.10 ESCALA: 1/25
DETALHE DAS PLACAS DE SINALIZAÇÃO

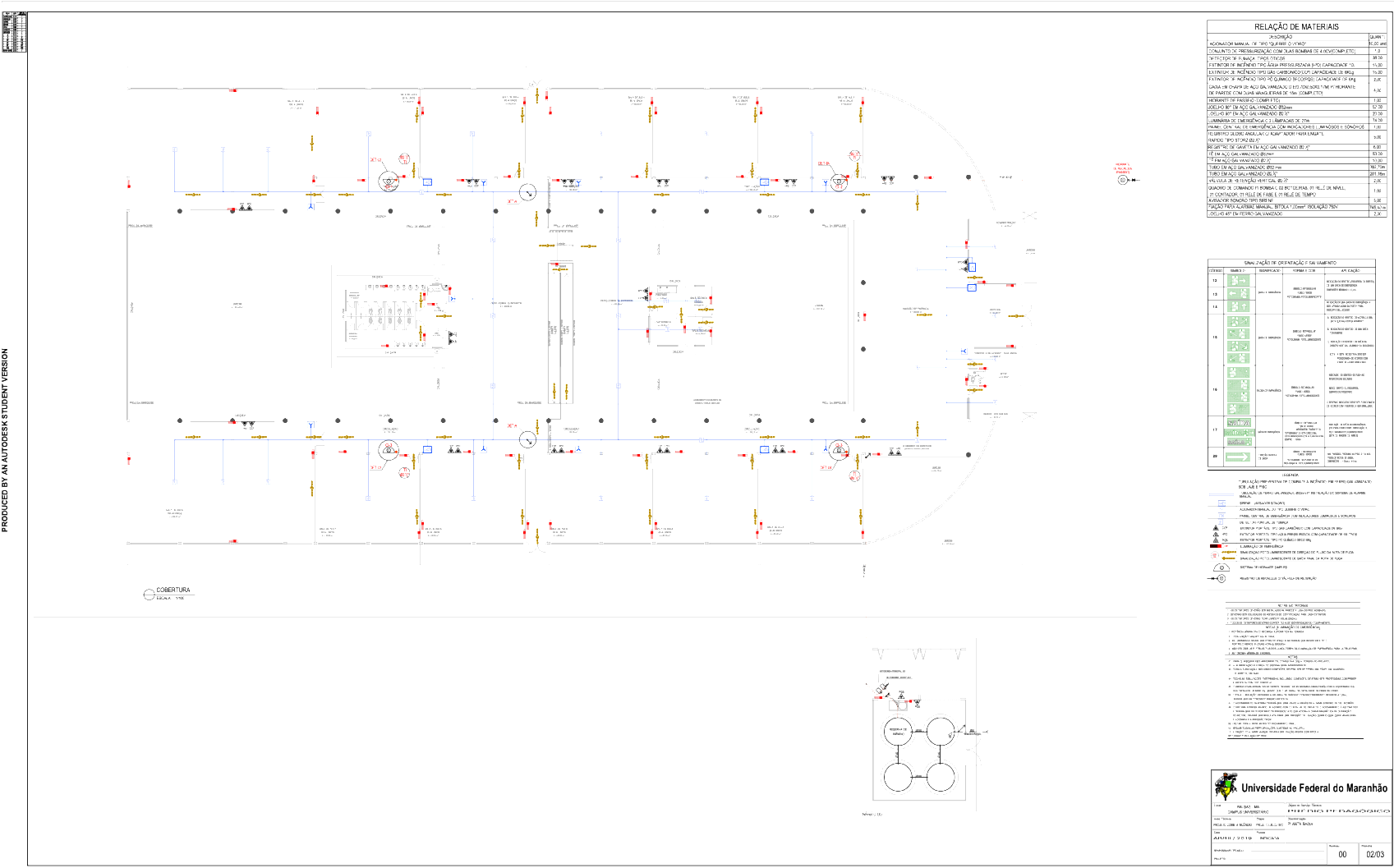
DET.11 ESCALA: 1/25
DETALHE DAS PLACAS DE SINALIZAÇÃO

DET.12 ESCALA: 1/25
DETALHES ISOMETRICO DAS BOMBAS

DET.13 ESCALA: 1/25
SINALIZAÇÃO DE SAÍDA SOBRE PAREDES E VERGAS DE PORTAS

DET.14 ESCALA: 1/25
PLANTA BAIXA CAIXA D'ÁGUA - N8.00

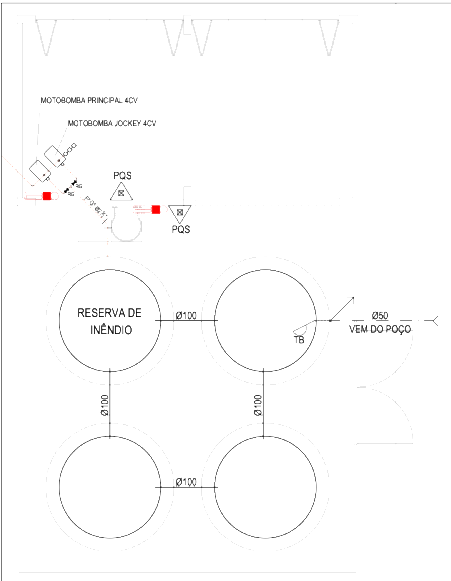
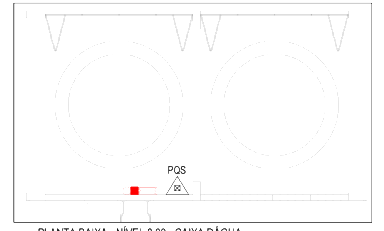
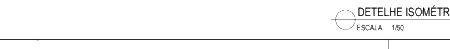
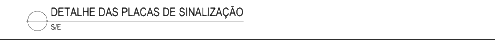
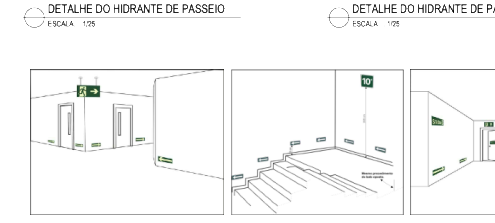
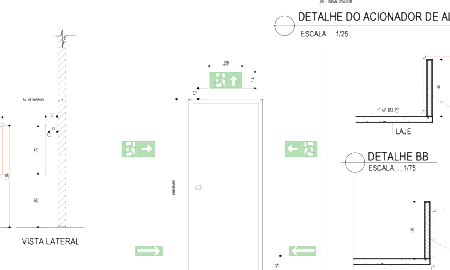
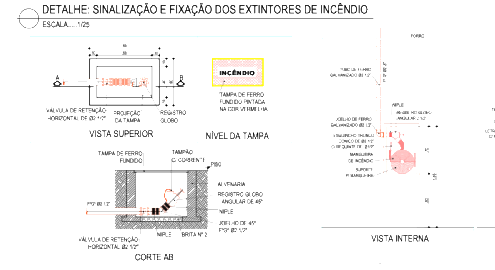
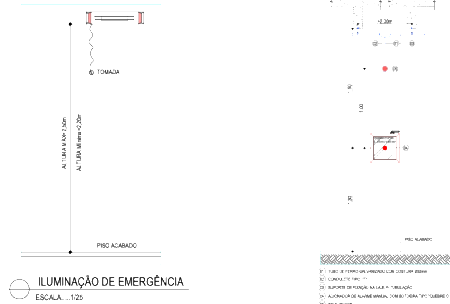
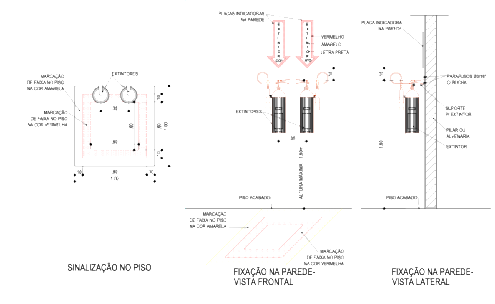
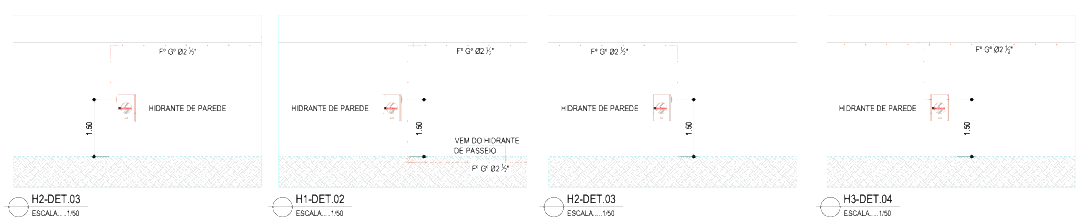
Universidade Federal do Maranhão	
LOCAL: BALSAS - MA	Departamento: Serviço Técnico
Área: CAMPUS UNIVERSITÁRIO	PRÉDIO ADMINISTRATIVO
Projeto: PROJETO DE ARQUITETURA	Disciplina: DETALHES
Autores: MATEUS OLIVEIRA	INTEGRAÇÃO
RESPONSÁVEL TÉCNICO: MATEUS OLIVEIRA	Revista: 00
PROF. DR. MATEUS OLIVEIRA	03/03



PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----



Universidade Federal do Maranhão

Local: **SILSAC - III** | Campus: **UNIVERSITÁRIO** | Centro de Gerenciamento: **PREDIO ADMINISTRATIVO**

Área Técnica: **FACED** | Disciplina: **DETALHES**

Curso: **ENFERMAGEM** | Matrícula: **190211015**

Matrícula: **20119** | Indicação: **INDICADA**

Resolução: **Tronco** | Número: **00** | Data: **03/03**

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

