

PAMELLA YORRANE RODRIGUES FLOR

**PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO NO ÂMBITO
UNIVERSITÁRIO.**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
FACULDADE DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

2021

PAMELLA YORRANE RODRIGUES FLOR

PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO NO ÂMBITO UNIVERSITÁRIO.

Projeto de fim de curso apresentado à Universidade Federal de Uberlândia como parte dos requisitos para a obtenção do título de Graduação em Engenharia Mecatrônica.

Área de concentração: Segurança do trabalho.

Orientador: Prof. Elaine Gomes Assis.

UBERLÂNDIA – MG

2021

PAMELLA YORRANE RODRIGUES FLOR

PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO NO ÂMBITO UNIVERSITÁRIO.

Projeto de fim de curso APROVADO pela Banca Examinadora de Projeto de fim de curso do curso de Engenharia Mecatrônica da Universidade Federal de Uberlândia

Área de concentração: Segurança do trabalho.

Banca Examinadora:

Prof. Elaine Gomes Assis – UFU – Orientadora

Prof. Vera Lucia – UFU

Prof. Luciano da Rocha Magalhães– Uniessa

Uberlândia, Outubro de 2021

Dedico este trabalho primeiramente a **Deus**, aos meus **pais** e familiares, aos professores, em especial, à Elaine Gomes, à Vera Lucia, Wisley Franco, Luciano Magalhães e ao João Cícero, e amigos que me ajudaram, direta e indiretamente, a vencer as etapas deste desafio.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a **Deus** porque sem ele nada disto seria possível.

À minha **família**, com destaque para meu **pai**, minha **mãe**, minhas **irmãs** e meus **avós** por todo o apoio, ensinamento, dedicação e principalmente por todo o esforço necessário para que eu pudesse concluir meu curso assim como pelo entendimento nas horas de ausências.

À minha orientadora **Elaine** pela confiança, oportunidade, por todo o apoio oferecido na Universidade, sendo uma mulher que me inspira pela sua bondade, educação e por seu conhecimento.

À Professora **Vera Lúcia** não só por todas as oportunidades concedidas, por todo o carinho, esforço pessoal, paciência, tempo, mas também por todos os conselhos que sempre levarei comigo ao ser a minha inspiração. A Universidade precisa de mais professores éticos e qualificados, sendo que tive a oportunidade de encontrar em Vera Lúcia todas estas qualidades.

Ao Professor **João Cícero da Silva** por me motivar em suas aulas ao tornar efetivo o meu foco objetivo a fim de terminar o curso bem como levar-me a apaixonar-me por Segurança.

Ao Professor **Luciano Guimarães** por todo o apoio e ajuda.

Aos meus amigos por me ajudarem constantemente, em especial, ao meu namorado **Igor de Souza**, a seguir e ir atrás dos meus sonhos.

Ao Professor **Wisley Franco** (in memoriam), pois com o seu suporte, compreensão e aconselhamento consegui chegar aonde almejava. Você acreditou em mim. Foi meu orientador de iniciação científica, ensinando-me que posso ser melhor em tudo que empreendo ao me dedicar, mesmo sem o conhecimento necessário, porque, para ser o melhor, precisa-se apenas de dedicação e de boa intenção. Com olhos lacrimejantes, dedico este projeto como homenagem à pessoa engajada em educação universitária, pois infelizmente a Covid19 levou mais do que um professor, levou um amigo. Tenho certeza de que - de onde você estiver - estará torcendo por mim e agradeço imensamente a Deus pela oportunidade de tê-lo conhecido.

Agradeço a todos os funcionários do **Laboratório de Tecnologia em Atrito e Desgaste (LTAD)** pelo apoio na realização do meu estágio.

Ao meu time da **Sankhya** com o qual trabalho, em especial à **Mariana Gonçalves**, por todo o incentivo e apoio com o intuito de finalizar meu projeto.

À **Universidade Federal de Uberlândia** pela oportunidade de realizar o curso de Engenharia Mecatrônica.

FLOR, P.Y.R. **Prevenção contra incêndio no âmbito universitário.** 2021. 119 f. Monografia de Graduação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

RESUMO

O presente Projeto de Fim de Curso tem como foco principal tratar sobre a prevenção e combate a incêndio no âmbito universitário. Para a realização deste trabalho, foi feita uma revisão bibliográfica com foco nos temas: segurança do trabalho, proteção contra incêndio (NR23), normas regulamentadoras do Corpo de Bombeiros e normas trabalhistas. Tanto com base nos conhecimentos adquiridos na revisão bibliográfica quanto na disponibilidade dos laboratórios, foi feito um levantamento da situação atual referente às normas. Após o estudo de caso, foi realizada a análise em dois laboratórios e, por fim, apresentada uma proposta de soluções viáveis para as não conformidades encontradas. Após as propostas de soluções concernentes aos problemas detectados, foi feita uma comparação das normas trabalhistas entre o âmbito estadual e o federal.

Palavras-Chave: Prevenção, Incêndio, Segurança, Normas.

FLOR, P.Y.R. *Fire prevention within the university scope*. 2020. 119 f. *Graduation Monograph*. Federal University of Uberlândia, Uberlândia.

ABSTRACT

The current undergraduation Course Completion Monograph has the fire prevention and the fire fighting within the university scope as its main focus. In order to carry out this study, a literature review was performed by focusing on the following themes: labor safety, fire protection (NR23), the *Fire Department Regulatory Norms* and labor standards. Based on the literature acquired knowledge and on the availability of the laboratories, a survey on the current situation concerning the *Norms* was conducted. After conducting the case study, the comparison between the two laboratories was made and finally a proposal of feasible solutions for the found *non-compliances was presented*. After the proposed solutions regarding the encountered problems, *a comparison between the state labor norms and the federal ones was made in both spheres*.

Keywords: Prevention; Fire; Safety; Norms

Listas de figuras

Figura 1 - Elementos arquitetônicos de uma escada.....	25
Figura 2 - Altura e Largura dos degraus de uma escada com ou sem bocel	26
Figura 3 - Dimensões de guardas e corrimãos.....	27
Figura 4 - Pormenores de corrimãos	27
Figura 5- Tipos de hidrantes.....	37
Figura 6 - Ilustração de Mangotinho	37
Figura 7- Pirâmide de Kelsen	39
Figura 8 -Especificação das vias de acesso referente à largura mínima de 6,0 m.....	52
Figura 9 - Dimensões mínimas dos portões de acesso	52
Figura 10- Escada enclausuradas à prova de fumaça (PF).....	57
Figura 11 - Planta baixa do laboratório X referente aos detalhes presentes no guarda- corpos	58
Figura 12 - Detalhes dos corrimãos.....	58
Figura 13 - Detalhe da iluminação de emergência do laboratório X.....	61
Figura 14 - Alarme de incêndio instalado na entrada da edificação.....	62
Figura 15 - Destelhamento da instalação do alarme de incêndio	63
Figura 16 - Detalhes da instalação de alarme com acionamento manual.....	63
Figura 17 - Sirene e detector de fumaça.....	64
Figura 18 - Altura de instalação do extintor.....	65
Figura 19 - Extintor presente no mezanino 2	66
Figura 20 - Extintor presente no térreo.....	68
Figura 21 - Extintor presente no térreo abaixo da plataforma.....	69
Figura 22- Detalhe de hidrante de recalque.....	69
Figura 23 - Detalhes do hidrante de parede interno da edificação	70
Figura 24 - Hidrante interno do Galpão.....	70
Figura 25 - Sinalização do hidrante do mezanino 1	72
Figura 26 - Sinalização do extintor de <i>CO2</i> do mezanino 3	72
Figura 27 - Escada enclausurada protegida (EP).....	77
Figura 28 - Iluminação de emergência do Laboratório Y	79
Figura 29 - Extintores do Laboratório Y	80
Figura 30 - Extintores de emergência do Laboratório Y.....	80
Figura 31– Extintores de emergência do Laboratório Y	81

Figura 32– Extintores de emergência do Laboratório Y	81
Figura 33– Extintores de emergência do Laboratório Y	82
Figura 34 - Extintores de emergência do Laboratório Y	82
Figura 35 - Detalhes da instalação de alarme com acionamento manual.....	83

Lista de tabelas

Tabela 1- Classificação das edificações quanto à ocupação do laboratório X.....	42
Tabela 2- Classificação das edificações quanto à altura do laboratório X.....	42
Tabela 3- Classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta do laboratório X	43
Tabela 4 - Classificação das edificações quanto às características construtivas do laboratório X.....	43
Tabela 5 - Classificação das edificações quanto à ocupação do laboratório Y.....	44
Tabela 6 - Classificação das edificações quanto à altura do laboratório Y.....	44
Tabela 7- Classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta do laboratório Y	45
Tabela 8 - Classificação das edificações quanto às características construtivas do laboratório Y.....	45
Tabela 9 - Classificação das edificações e espaços destinados ao uso coletivo quanto á ocupação do laboratório X.....	46
Tabela 10- Classificação das edificações e espaços destinados ao uso coletivo quanto á ocupação do laboratório Y.....	47
Tabela 11 - Medidas mínimas necessária para a edificação do laboratório X de acordo com sua classificação	48
Tabela 12 - Classificação em nível de risco do laboratório X.....	49
Tabela 13- Medidas mínimas necessárias para a edificação do laboratório Y de acordo com sua classificação	50
Tabela 14- Classificação em nível de risco do laboratório Y.....	51
Tabela 15- Tempos requeridos de resistência ao fogo (TRRF) do laboratório X.....	54
Tabela 16-Número de saídas e tipos de escadas do laboratório X	55
Tabela 17- Dados para o dimensionamento das saídas	55
Tabela 18 - Distâncias máximas a serem percorridas.....	56
Tabela 19 - Percentual de cálculo para composição da brigada de incêndio	59
Tabela 20 - - Distância máxima a ser percorrida para risco classe C, D e K	65
Tabela 21 - Determinação da unidade extintora e distância a ser percorrida para risco classe B	67
Tabela 22 - Tipos de sinalização	71

Tabela 23- Classes dos materiais a serem utilizados considerando o grupo/divisão da edificação.....	73
Tabela 24 - Área Máxima de Compartimentação (m ²).....	74
Tabela 25- Número de saídas e tipos de escadas do laboratório Y	75
Tabela 26 - Dados para o dimensionamento das saídas	75
Tabela 27 - Distâncias máximas a serem percorridas.....	76

Listas de abreviações

As instruções técnicas do Corpo de Bombeiros (IT)

Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP)

Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG)

Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB)

Projeto Técnico (PT)

Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)

Registro de Responsabilidade Técnica (RRT)

Projeto Técnico de Eventos Temporários (PET)

Projeto Técnico Simplificado (PTS)

Processo de Segurança contra incêndio e pânico digital (INFOSCIP)

Registro de Evento de Defesa Social (REDS)

Taxa de segurança pública (TSP)

Formulário para atendimento técnico (FAT)

Tempos Requeridos de Resistência ao Fogo (TRRF)

Grupo Motogerador (GMG)

Escadas enclausuradas à prova de fumaça (PF)

Escada enclausurada protegida (EP)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
2.1 NR23 – PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO	17
2.2.1 Terminologia de Proteção Contra Incêndio e Pânico (IT02)	19
2.2.2 Composição do processo de segurança contra incêndio e pânico (IT03)	20
2.2.3 Segurança Estrutural das Edificações (IT06).....	20
2.2.4 Saídas de Emergência em Edificações (IT08).....	22
2.2.5 Brigada de Incêndio (IT012).....	28
2.2.6 Iluminação de Emergência (IT13).....	30
2.2.7 Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio (IT14).....	31
2.2.8 Sinalização de Emergência (IT15)	33
2.2.9 Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio (IT16)	34
2.2.10 Sistema de Hidrantes e Mangotinhos para Combate a Incêndio (IT17)	36
3 METODOLOGIA.....	38
3.1 DESCRIÇÃO DO ESTUDO	38
3.1.1 Descrição e objetivo do estudo.....	38
3.1.2 Normas e leis utilizadas.....	39
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	41
4.1 CLASSIFICAÇÃO DE RISCO DA EDIFICAÇÃO ENQUANTO NBR 9077/2001 ...	41
4.1.1 Laboratório X.....	41
4.1.1.1 Classificação das edificações quanto à sua ocupação	41
4.1.1.2 Classificação das edificações quanto à altura	42
4.1.1.3 Classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta.....	43
4.1.1.4 Classificação da edificação quanto as suas características construtivas	43
4.1.2 Laboratório Y	44
4.1.2.1 Classificação das edificações quanto à sua ocupação	44
4.1.2.2 Classificação das edificações quanto à altura	44
4.1.2.3 Classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta.....	45
4.1.2.4 Classificação da edificação quanto as suas características construtivas	45
4.2 CLASSIFICAÇÃO DE RISCO DA EDIFICAÇÃO ENQUANTO DECRETO 47998	46
4.2.1 Laboratório X.....	46
4.2.1.1 Classificação das edificações quanto à sua ocupação	46

4.2.2 Laboratório Y	47
4.2.2.1 Classificação das edificações quanto à sua ocupação	47
4.3 DETERMINAÇÃO DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO.....	47
4.3.1 Laboratório X.....	47
4.3.1.1 Cálculo da população do laboratório X.....	47
4.3.1.2 Definição das medidas mínimas para a proteção do laboratório X.....	48
4.3.2 Laboratório Y	50
4.3.2.1 Cálculo da população do laboratório Y	50
4.4 ESTUDO DE CASO.....	52
4.3.1 Laboratório X.....	52
4.3.1.2 Segurança estrutural contra incêndio	53
4.3.1.3 Saída de emergência.....	54
4.3.1.3.1 Cálculo do número de unidades de passagem.....	55
4.3.1.3.2 Distâncias máximas a serem percorridas	56
4.3.1.3.3 Descarga	56
4.3.1.3.4 Corredores	56
4.3.1.3.5 Portas.....	56
4.3.1.3.6 Escadas	57
4.3.1.3.7 Guarda- corpos e balaustradas.....	58
4.3.1.3.8 Corrimãos	58
4.3.1.4 Brigada de incêndio.....	59
4.3.1.5 Iluminação de emergência.....	60
4.3.1.6 Alarme de incêndio	62
4.3.1.7 Extintores	64
4.3.1.8 Hidrantes e Mangotinhos	69
4.3.1.9 Sinalização de emergência	71
4.3.1.10 Controle de Material de acabamento e de revestimento	73
4.3.1.11 Compartimento Horizontal.....	73
4.4.2 Laboratório Y	74
4.3. 2.3 Saída de emergência.....	74
4.3. 2.3.1 Cálculo do número de unidades de passagem.....	75
4.3. 2.3.2 Distâncias máximas a serem percorridas	76
4.3. 2.3.3 Descarga	76
4.3. 2.3.4 Corredores	76
4.3. 2.3.5 Portas.....	76

4.3. 2.3.6 Escadas	77
4.3. 2.3.7 Guarda- corpos e balaustradas.....	78
4.3. 2.3.8 Corrimãos	78
4.3. 2.5 Iluminação de emergência.....	78
4.3. 2.7 Extintores	79
4.3. 2.9 Sinalização de emergência	83
4.3.2.10 Alarme de incêndio	83
4.5 INCONFORMIDADE EXISTENTE E PROPOSTA DE SOLUÇÃO	84
5 CONCLUSÃO.....	85
REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICAS	87
APÊNDICE A – Sinalização utilizada no laboratório X.....	91
APÊNDICE B – Sinalização utilizada no laboratório Y	92
APÊNDICE C- Planta com sugestões de modificações de acordo com as incoformidades encontradas no laboratório X.....	93
APÊNDICE D- Planta com sugestões de modificações de acordo com as incoformidades encontradas no laboratório Y	108
APÊNDICE E- Sugestão por ordem de prioridade de acordo com as incoformidades encontradas no laboratório X.....	118
APÊNDICE F- Sugestão por ordem de prioridade de acordo com as incoformidades encontradas no laboratório Y	119

1 INTRODUÇÃO

Na pré-história, a origem do fogo ocorreu após o surgimento de uma faísca decorrente do atrito entre duas pedras, e ele foi usado para fabricação de fogueiras; por esse motivo, o homem sempre teve um grande desejo de controlar o fogo. Porém, alguns fenômenos naturais, tais como: relâmpago e vulcões, eram considerados como sendo a ira dos deuses de cada povo.

Após ser dominado, o fogo trouxe um grande avanço em várias áreas, desde a proteção contra predadores, o manter-se aquecido, a alimentação e a fabricação de utensílios: vasos, espadas etc. O desenvolvimento tecnológico ocorreu durante a Revolução Industrial após o desenvolvimento da máquina a vapor e, após a Segunda Guerra Mundial, o fogo passou a ser visto como uma ciência complexa, pois abrange conceitos de física, térmica, engenharia etc.

Todavia, ao tentar usar ou dominar o fogo, às vezes, perdia-se o controle por ele apresentar uma grande capacidade de destruição, por meio dos nomeados incêndios, em que os efeitos são catastróficos, levando a perdas patrimoniais e humanas.

Após vários acidentes, foram criadas legislações de prevenção contra incêndios com o propósito de proteger; através da utilização de medidas de combate ao fogo, foram desenvolvidos equipamentos, técnicas, normas e legislações que são constantemente utilizados. Tal gigantesca diversidade de normas e leis, a ser executada em nível estadual, federal e municipal, varia de acordo com as edificações, detalhando quais equipamentos devem ser usados, o posicionamento no momento em que ocorre o incêndio, a manutenção e os zelos para a criação de projetos e construção.

A prevenção de incêndios é responsabilidade de todos, não apenas de profissionais ligados à área: engenheiros, profissionais da saúde, bombeiros e arquitetos; por esse motivo, é importante a realização de ações baseadas em informações e treinamentos básicos, a saber, o uso correto de extintores de incêndio, procedimentos de emergência, rotas de fugas, perigos decorrentes de riscos elétricos, produtos químicos entre outros.

Este projeto tem como principal justificativa fazer uma análise de normas, de leis e de decretos nas elaborações de projeto de prevenção e combate a incêndios no âmbito universitário e apontar as não conformidades encontradas por meio de estudo de caso.

Portanto, a estrutura de apresentação deste trabalho tem como objetivo principal uma revisão bibliográfica em relação a incêndio. Logo em sequência, serão abordadas as questões de legislação estadual e federal. Em seguida, será realizado um estudo de caso detalhado sobre as vigências das normas na universidade, conduzindo-se uma conferência em dois laboratórios. Para concluir, haverá uma investigação das dificuldades dos profissionais da área, que dispõe de vasta exigência e tornou-se propósito de estudo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 NR23 – PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO

A NR23 é uma norma regulamentadora para prevenção contra incêndio e sua última atualização foi realizada em 2011 pela "Portaria SIT n.º 221, de 06 de maio de 2011".

Em resumo, ela deixa evidente que cabe aos empregadores seguir as legislações estaduais e as normas técnicas por meio de ações de prevenção contra incêndio. Além disso, devem realizar treinamentos com os trabalhadores referente ao uso de equipamentos de combate a incêndio, como deve ser feita a saída do local de trabalho de forma segura e explicar sobre os equipamentos de alarme presentes.

Todos os locais de trabalho devem ter saída de emergência para que os trabalhadores possam sair com agilidade e segurança caso necessário, e essas saídas devem ser suficientes para que todos evacuem o local ligeiramente. As saídas, vias de passagem e aberturas devem ser indicadas por placas ou pontos brilhantes para que sua visibilidade seja de fácil acesso.

Por fim, é importante não fechar ou deixar presa nenhuma saída de emergência durante um expediente de trabalho; ademais, devem ser munidas de equipamentos de travamento para que as portas sejam facilmente abertas de dentro da instalação.

2.2 INSTRUÇÕES TÉCNICAS DO CORPO DE BOMBEIROS DE MINAS

GERAIS

As instruções técnicas do Corpo de Bombeiros possuem como objetivo principal instruir especificações para licenciar e ações que preveem a segurança contra incêndio e pânico nas empresas conforme a Lei Complementar nº 13.874/2019 e 123/2006, de acordo com a Instrução Técnica nº 01, em que estão vigentes todos os procedimentos administrativos necessários para indicar medidas do Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP) em vigência no Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG).

Após a realização da apresentação de PSCIP, poderá ser efetuado o licenciamento junto ao CBMMG; trata-se do processo para adquirir o Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB).

A forma de licenciamento ocorre em razão do grau de risco e da complexidade da edificação, área de risco ou empresa, mediante informações fornecidas ao CBMMG, sendo emitido licenciamento provisório ou AVCB, conforme o caso (IT01, 2020).

Segundo esta Instrução Técnica (2020), quanto ao que trata sobre os procedimentos administrativos, o grau de risco da edificação, área de risco e empresas são categorizados de acordo com as seguintes ordens: ocupação de uso, altura da edificação; área total construída

ou utilizável; população fixa ou flutuante, carga incêndio específica e presentes riscos especiais (IT01, 2020).

Além do mais, o PSCIP é imposto quando quer regularizar edificações de locais que possuem áreas de riscos II ou III (casos de risco moderado ou alto) construídas ou que serão construídas, amplificação de uma área que já foi construída, alteração da atividade ou utilização, alteração dos critérios de segurança contra incêndio e pânico, alterar a PSICIP decretada, produção de evento temporário e, por fim, se for preciso, em abertura de negócio (IT01, 2020).

Segundo o Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (2020), para que seja efetivado o licenciamento da área de risco e da empresa, ou seja, obter o AVCB, é necessário apresentar os seguintes tipos de PSCIP:

a) Projeto Técnico (PT), independente do grau de risco da edificação e da área de risco, deve ser revelado para investigação caso tenha, no mínimo, uma das seguintes peculiaridades: possuir área total superior a 1200 m² para ocupações residenciais, área total superior a 930 m², com exceção de agronegócio, deve ser aplicada para as demais ocupações, possuir altura acima de 12 metros, quando usufruir de projeto de sistema hidráulico de combate a incêndio ou ter separação entre edificações ou áreas de riscos (IT01,2020).

b) O Projeto Técnico de Eventos Temporários (PET) tem que considerar as exigências vigentes na IT33, que trata de Eventos Temporários. Além disso, tem que obedecer a todas as normas de segurança contra incêndio e pânico mencionadas na legislação (IT01,2020).

c) Projeto Técnico Simplificado (PTS), grau de risco II e III da edificação e área de risco, deve ser retratado quando as premissas não abrangem as exigências para PT (IT01,2020).

A tramitação do PSCIP pode ser formalizada de modo impresso ou digital, porém deve levar em consideração as situações prescritas na IT 01 para avaliar a alteração do PSCIP impresso para PSCIP digital.

Se for verificado pelo CBMMG que o PSCIP obedece à legislação, ele será aprovado para que efetue as medidas de segurança e possa pedir uma vistoria para emitir o AVCB; além disso, passa a ser de posse do CBMMG por serem de interesse público as informações contidas. Caso seja encontrada uma não conformidade, a documentação é entregue à parte interessada com intimação, mostrando o que foi causa da não aprovação a fim de que seja corrigido (IT01, 2020).

Quando se trata de edificações e áreas de risco, é responsabilidade dos dirigentes técnicos realizar, de forma idêntica, a implementação do projetado. Quando for finalizada a

implementação do projeto, faz-se necessário requerer uma vistoria do PSCIP que levará em consideração as medidas exigidas no Anexo B desta instrução; somente após, será emitido o AVCB (IT01, 2020).

Consoante a esta Instrução Técnica, se a edificação a ser vistoriada tiver área edificada menor do que a solicitada pelas medidas de segurança hidráulicas ou controle de fumaça, e estes padrões forem impostos para toda edificação projetada, deve ser levada em conta a área total, ‘precisará haver instalação dos pontos de tomada d’água, tubulações, aberturas e dutos referentes a esses sistemas na área onde for solicitada a vistoria parcial.’ (IT01, 2020)

Será remetido o relatório de Registro de Evento de Defesa Social (REDS) ou documento com as irregularidades se for encontrada uma não conformidade na vistoria de acordo com as medidas de segurança. Além disso, o setor específico do CBMMG deverá comunicar ao Responsável pela edificação o número do REDS; portanto, a emissão do AVCB só irá ocorrer após reparo dos itens que não estiverem em conformidade. Quando forem efetuados os reparos, será possível pedir uma nova vitória com o devido pagamento da TSP e se, no decorrer da vistoria, a edificação satisfazer a legislação de segurança contra incêndio e pânico, receberá o AVCB (IT01, 2020).

Logo, o AVCB com validade anual de três anos, antecedente à data de publicação desta IT, passará a ter validade de cinco anos a partir da data em que foi emitida. Porém, para que isso aconteça, a edificação ou área de risco devem ter as medidas de segurança contra incêndio e pânico previstas no projeto em situações de uso e ter passado por manutenção apropriada. (IT01, 2020)

No caso de vencimento ou renovação do AVCB, “deverá ser apresentado laudo técnico e o respectivo documento de responsabilidade técnica registrado junto ao conselho profissional, atestando a verificação das condições de funcionamento e manutenção das medidas de segurança, conforme modelo da IT 03 (Composição do Processo de Segurança contra Incêndio e Pânico)” (IT01, pág.42). Logo, é extremamente importante que o responsável pela edificação esteja devidamente informado sobre as instruções técnicas do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais para que adote todos os procedimentos de forma objetiva.

2.2.1 Terminologia de Proteção Contra Incêndio e Pânico (IT02)

Esta Instrução Técnica do Corpo de Bombeiros possui como objetivo principal instruir sobre as terminologias de proteção contra incêndio e pânico, disponibilizando todos os termos

necessários usados para indicar todas as atividades vigentes no Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) (IT02, 2017).

2.2.2 Composição do processo de segurança contra incêndio e pânico (IT03)

Esta Instrução Técnica do Corpo de Bombeiros possui como objetivo principal estabelecer os símbolos gráficos que devem ser usados nos projetos de segurança contra incêndio e pânico das edificações e de áreas de riscos, além da padronização de modelos e documentos que constam PSCIP (IT03, 2020).

Os métodos descritos na IT03 informam tecnicamente que as dimensões dos símbolos têm que ter escala semelhante e equivalente à de algum desenho de projeto. Se for adequado, pode-se hachurar ou pontilhar a área na cor preta que existe no interior de alguns dos símbolos. Por fim, todos os símbolos usados devem estar presentes na legenda de modo que sua compreensão pelo leitor aconteça de forma simples (IT03, 2020).

Algumas terminologias usadas nesses trabalhos encontram-se presentes no desenvolvimento do projeto e em anexos.

2.2.3 Segurança Estrutural das Edificações (IT06)

Esta Instrução Técnica do Corpo de Bombeiros, aprovada pela Portaria n. 05 em 25 de outubro de 2015 e alterada pela portaria n.61 de dezembro de 2020, possui como objetivo principal instruir quais os requisitos devem ser aprovados junto de elementos estruturais e de compartimentação que compreendem as edificações com a finalidade de que seja impedido o colapso estrutural em caso de incêndio que tenha a duração necessária para facilitar o atendimento das normas integradas nas disposições preliminares do Regulamento de Segurança Contra Incêndio e Pânico nas edificações e áreas de risco no Estado de Minas Gerais. (IT06, 2005)

Os procedimentos para provar os TRRF (IT06, 2005) são:

- a) realização de ensaios próprios de resistência ao fogo feitos em laboratórios;
- b) auxílio às tabelas produzidas com os resultados alcançados por meio de ensaio de resistência ao fogo;
- c) modelos matemáticos normatizados ou com certificado internacional reconhecido.

Deve ser usado o método do tempo equivalente de resistência ao fogo caso a edificação tenha altura inferior ou igual a 6,0 metros, presente no procedimento do Anexo C da CBMMG IT06 (IT06, 2005), em vez do TRRF. Se a edificação possuir altura superior a 6,0 metros, deve ser usado o procedimento citado; porém, fica restrita à redução de trinta minutos dos

valores dos TRRF constantes da Tabela A do Anexo A da IT 06 (IT06, pág. 8). A utilização do método do tempo equivalente, em que os TRRF resultantes dos cálculos não conseguirão ter valores inferiores a trinta minutos (IT06, 2005).

De acordo com a Instrução Técnica (2005), o método do tempo equivalente não pode ser usado em edificações "do grupo L (explosivos), de divisões M-1 (túneis), M-2 (parques de tanques), M-3 (centrais de comunicação e energia) e com estruturas de madeira" (IT06, pág.4).

No posicionamento desse método de tempo equivalente, são assumidos módulos de, no máximo, 1000 m² de área de piso. Os módulos maiores podem ser usados quando o espaço considerado tiver características construtivas e cargas de incêndio estáveis. Logo, há de se levar em consideração o TRRF de maior valor alcançado (IT06, 2005).

Os elementos de compartimentação presentes em escadas e elevadores de segurança devem ser feitos de acordo com o sistema estrutural das compartimentações e vedações das caixas, dutos e antecâmaras; devem ter, no mínimo, o TRRF similar ao determinado pelo Anexo A da instrução IT 06 (IT06, 2005), mas não pode ser menor que cento e vinte minutos. Além do mais, os elementos presentes interna e externamente na edificação e os elementos estruturais essenciais à estabilidade destes elementos precisam ter pelo menos um valor similar à TRRF da estrutura principal da edificação, onde o menor TRRF para as selagens dos shafts e dutos de instalações são de sessenta minutos (IT06, 2005).

Além disso, os elementos de compartimentação aplicados como isolamento de riscos e os elementos estruturais primordiais para permanência da compartimentação devem ter no mínimo um TRRF de cento e vinte minutos. (IT06, 2005)

Contudo, os mezaninos têm que possuir os TRRF segundo sua devida ocupação visto que não receberam os requisitos de isenção (IT06, 2005). Contudo, os mezaninos cuja estrutura não dependa da estrutura principal do edifício são edificações dispensadas de TRFF (IT06, 2005).

O elemento estrutural localizado fora da edificação pode ser apontado como livre da ação do incêndio, caso o afastamento presente na abertura da fachada seja capaz de certificar que o aumento da temperatura não excederá a temperatura julgada como crítica. Vale ressaltar que a responsabilidade de comprovar tal situação deve ser exercida pelo responsável técnico do projeto estrutural (IT06, 2005).

Porém, quando se trata de estruturas de aço, para que seja considerado livre de ação, o método de verificação deve abranger as seguintes etapas : "determinação das dimensões da região que tem a possibilidade de ser atingida pelo incêndio, definição da carga de incêndio específica, indicação da temperatura que o incêndio pode alcançar, definição da altura,

profundidade e largura das chamas que são lançadas para fora da edificação, definição da temperatura das chamas nas imediações dos elementos estruturais, cálculo da transferência de calor para os elementos estruturais e, por fim, definição da temperatura do aço no ponto mais crítico" (IT06, 2005).

Quando a edificação tiver ocupação mista, os critérios para a definição dos Tempos Requeridos de Resistência ao Fogo (TRRF), tendo ou não compartimentação sustentando a separação das ocupações, o valor deve ser equivalente às exigências mais severas levando em consideração a altura específica da ocupação (IT06, 2005).

As vigas principais são todas as vigas cuja destruição pode causar a queda de toda a edificação ou de parte. Já quanto às vigas secundárias, os danos têm consequência apenas local, isto é, não causa danos em outras partes da edificação. (IT06, 2005).

Na solicitação da Vistoria feita junto ao CBMMG, é necessário ter anexado o Memorial de Proteção dos Elementos Construtivos, que precisa indicar qual foi o método usado para obter os TRRF dos elementos estruturais da edificação, os TRRF para os diversos elementos construtivos e os critérios e exigências de isenções ou reduções de TRRF; modelos e espessuras de materiais de proteção térmica utilizados nos elementos construtivos em estruturas para elementos de aço precisam atender os quesitos de dimensões e cobrimento de armadura nas estruturas de concreto, mas, para outros materiais usados na estrutura, é preciso esboçar a solução empregada e, ademais, é necessário ter um Termo de Responsabilidade Técnica pela aplicação do projeto de segurança da estrutura em condição de incêndio (IT06, 2005).

2.2.4 Saídas de Emergência em Edificações (IT08)

Esta Instrução Técnica do Corpo de Bombeiros, aprovada pela portaria n. 26 em 31 de janeiro de 2017 e alterada pela portaria n.63 de 04 de maio de 2021, possui como objetivo principal instruir medidas necessárias para projetos, dimensionamento das “Saídas de emergência em edificações” apoiando na rota de fuga e garantindo a segurança dos ocupantes, ter normas que serão usadas para análise e elaboração de projetos de Segurança Contra Incêndio garantindo, assim, a proteção da população e a aprovação dos projetos no Corpo de Bombeiros de Minas Gerais (IT 08, 2017).

Esta Instrução Técnica é baseada em condições ideais e deve ser usada em todas as edificações; porém, em caso de edificações antigas e que não se enquadrem nesta IT, deve-se fazer adequações de acordo com suas limitações.

Quando falamos de saída de emergência de uma edificação, temos que levar em conta os seguintes componentes: “acesso, rotas de saídas horizontais, escadas ou rampas, descarga e elevador de emergência” (IT 08, 2017). Vale ressaltar que os componentes têm como principal objetivo garantir que a saída da edificação seja assegurada em caso de incêndio, além de facilitar o acesso do Corpo de Bombeiros para o combate ao fogo e para a realização de resgate.

Sabe-se que as saídas de emergência são estabelecidas de acordo com a população da edificação em cada pavimento, ou seja, nesta Instrução temos definidos a largura das saídas, as rotas de fuga, o número de saídas e o tipo de escada que a edificação exige.

Quando se fala em delimitar a saída de emergência, é importante termos em mente que alguns componentes de cálculo são de fato significativos, tais como: cálculo da população, cálculo referente à unidade de passagens, número de saída de emergência, distância máxima a ser trilhada e tempo para desocupar a edificação.

Consoante a esta Instrução Técnica (2017), a largura mínima da saída de emergência é definida pelo tipo de ocupação em que será utilizada; logo, será de “1,10 m para ocupações em geral, porém poderá ser de 1,65m em ocupações do grupo H, divisão H-2 e H-3 com escadas, acessos (corredores e passagens) e descarga ou nas ocupações do grupo H, divisão H-2 com rampas, acessos (corredores e passagens) e descarga; por fim, de 2,20 m nas ocupações do grupo H e divisão H-3 com rampas, acessos às rampas (corredores e passagens) e descarga das rampa” (IT 08, 2017).

Os acessos precisam atender a alguns critérios que são: "garantir que a população presente consiga esvaziar rapidamente a edificação, esteja acessível em todos os pavimentos sem qualquer impedimento ou obstrução, ter iluminação de emergência de acordo com a IT05, sinalização de saída de acordo com a IT15, ter pé direito mínimo de 2,50 m com altura mínima livre de 2,0 m e largura mínima conforme mencionado anteriormente" (IT 08, 2017).

Em caso de incêndios, sabe-se que o risco consequente do fogo e da fumaça é alto, por isso é necessário que a distância máxima a ser percorrida para chegar a um local está presente na instrução do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais (IT 08, 2017). Logo, o ponto mais afastado e o acesso a uma saída de emergência segura como portas de acesso às edificações, escadas ou às portas das escadas (nos pavimentos) estão presentes na Tabela 5 desta Instrução Técnica, onde precisam ser expostas a partir do ponto mais longe da edificação (IT 08, 2017).

Quando um recinto possuir quantidade superior a 50 pessoas, a porta de saída de emergência que tem passagem para os acessos e descargas precisa abrir no sentido do trânsito de saída e não pode ser fechada” (IT 08, pág.6). Porém, a NBR 11785/1997 impõe que será

necessário ser instalado barra antipânico nas portas de saída de emergência, nas portas de passagem com os acessos, escadas e descarga quando a capacidade for superior a 200 pessoas (IT 08, 2017).

Além disso, as portas de saídas de emergência precisam ter as seguintes dimensões mínimas de vão de luz (IT 08, 2017):

- 80 cm, sendo equivalente a uma unidade de passagem.
- 1,00 m, sendo equivalente a duas unidades de passagem.
- 1,50 m, em duas folhas, sendo equivalente a três unidades de passagem.

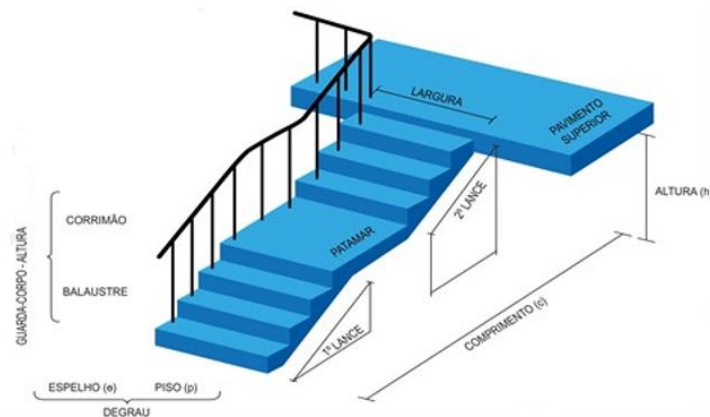
Se porventura for superior a 2,20 m de vão de luz, é imposta a divisão do vão por uma coluna central. Caso a porta tenha medidas superiores a 1,2 m, precisa ter duas folhas. No entanto, as portas de saída de emergência incluídas na rota de fuga são essenciais para a retenção e proteção contra o fogo, sendo definidas como corta-fogo (PCF) (IT 08, 2017).

Segundo a NBR 11742 (IT08, 2017), as portas das antecâmaras das escadas precisam ter dispositivos mecânicos e automáticos de modo a ficarem fechadas, ainda assim, destrancadas no sentido do fluxo de saída, sendo aceitável que se fiquem abertas, caso necessário tenha dispositivo de fechamento (IT 08,2017).

Caso seja necessário garantir a segurança da população da edificação, poder-se-á colocar fechaduras nas portas do pavimento de descarga a critério do responsável técnico, contanto que sua abertura pelo lado interno não necessite de chave; deve se certificar de que a abertura pelo lado externo seja feita somente através de chave, abstendo-se de maçanetas etc. (IT 08, 2017).

Outro componente muito importante na saída de emergência são as escadas (ver Figura 1), que possuem diferentes tipos, larguras e degraus; porém, precisam ser incombustíveis, ter pé direito mínimo de 2,0 m, ter elementos estruturais que são resistentes ao fogo onde o TFFF pode variar de 2 h a 1 h; nos lados abertos, é obrigatório ter guarda – corpos, ter corrimão em todos os lados e os requisitos para os pisos e patamares exigem que devem ser antiderrapantes (IT 08, 2017).

Figura 1 - Elementos arquitetônicos de uma escada



Fonte: A) Modificado Leialit Dicas (Aula 06. Projeto arquitetônico, 11 novembro de 2015, Il color, acessado em: <https://bit.ly/3A4bqrL>, 2021, p.1)

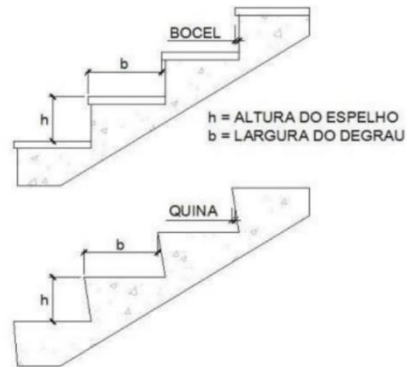
O dimensionamento da largura de uma escada é equivalente à largura das saídas de emergência, pois desta forma é possível assegurar que, em caso de emergência, transite o número de pessoas adequado. Essa largura deve ser medida do ponto mais estreito da escada ou patamar; para que não seja necessário aumentar a exigência quanto à largura das escadas, deve -se excluir os corrimões que precisam estender-se até 10,0 cm de cada lado (IT 08, 2017). Para admitir a instalação de guarda-corpo ou fixação do corrimão, caso seja desenvolvido em lanços paralelos, deve haver espaço mínimo de 10,0 cm entre lanços (IT 08, 2017).

De acordo com a Instrução Técnica, os degraus precisam ter os seguintes requisitos geométricos:

- Ter altura do espelho “h” (ver Figura 2) contida entre 16,0 cm e 18,0 cm, e tolerância de 0,5 cm
- Ter largura piso “b” (ver Figura 2) mensurada pela fórmula de Blondel (Equação 1), ou seja, a soma da altura de dois espelhos mais uma largura é maior que 63 cm e menor que 64cm

$$63,0 \text{ cm} \leq (2h + b) \leq 64,0 \text{ cm} \quad (\text{Equação 1})$$

Figura 2 - Altura e Largura dos degraus de uma escada com ou sem bocel



Fonte: IT08 – Saída de emergência e edificação – 2ª Edição (acessado em: <https://bit.ly/3unbaTi>, 2021, p.11)

As escadas precisam ter um patamar a cada 3,70 m de desnível, no mínimo, e quando houver mudança de direção (IT 08, 2017).

Os patamares das escadas precisam ter os seguintes requisitos (IT 08, 2017):

- não devem ter degraus.
- Quando houver mudanças de direção, precisam estar totalmente planos, com largura mínima igual à largura da escada a que servem.
- Seu comprimento deve ser calculado pela fórmula de Blondel (ver Equação 2), não referindo-se à largura da escada;

$$P = (2h + b)n + b \quad \text{(Equação 2)}$$

Sendo: P = Comprimento do patamar em cm,

h = Altura do espelho do degrau em cm,

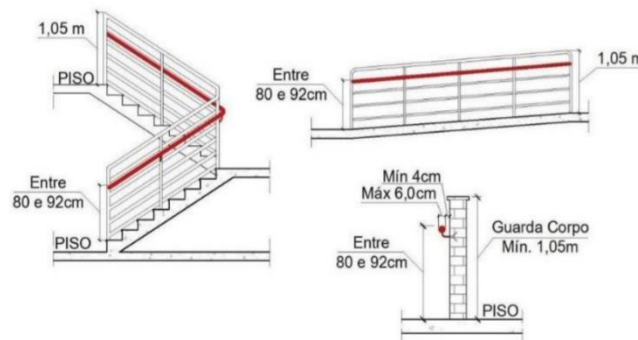
b = Largura da base do degrau em cm,

n = Número inteiro igual a 1, 2 ou 3.

As escadas e rampas em saídas de emergência precisam ser resguardadas em ambos os lados por paredes ou guarda-corpos continuados sempre que houver algum desnível superior a 19 cm (IT 08, 2017).

A altura das guardas (ver Figura 3), intrinsecamente, precisa ser, “no mínimo, de 1,05 m ao longo de patamares, corredores, mezaninos e outros; podendo ser restringida para 92 cm nas escadas internas, quando medida verticalmente do topo da guarda a uma linha que una as pontas dos bocéis ou quinas dos degraus” (IT 08, 2017).

Figura 3 - Dimensões de guardas e corrimãos

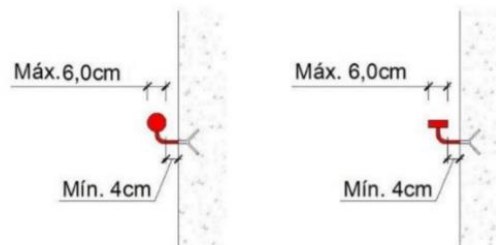


Fonte: IT08 – Saída de emergência e edificação – 2ª Edição (acessado em: <https://bit.ly/3unbaTi>, 2021, p.23)

Para escadas externas à altura das guardas, “de seus patamares, de balcões e semelhantes, quando a mais de 12 metros acima do solo adjacente, precisa ser de, no mínimo, 1,30 m” (IT 08, 2017). Além disso, as guardas feitas “por balaustradas, grades, telas e assemelhados, precisarão ter aberturas de, no máximo, de 15 cm de diâmetro” (IT 08, 2017).

Caso ocorra ocasião de incêndio, os corrimãos (ver Figura 4) são componentes essenciais na disposição e no trânsito da população em uma saída de emergência, reduzindo as possibilidades de quedas e bloqueio no caminho.

Figura 4 - Pormenores de corrimãos



Fonte: IT08 – Saída de emergência e edificação – 2ª Edição (acessado em: <https://bit.ly/3unbaTi>, 2021, p.24)

Além disso, para que se tenha fácil agarramento, com deslize contínuo, fácil e confortável em toda a sua extensão, os corrimãos precisam dispor de formato arredondado de

simples adequação à forma anatômica da mão (IT 08, 2017). Portanto, são vetados “corrimãos em saídas de emergência que contenham elementos com arestas vivas” (IT 08, 2017).

Os corrimãos devem estar afastados 40 mm, no mínimo, das paredes ou guardas às quais forem fixados (IT 08, 2017). Por questões de acessibilidade, para ajudar os deficientes visuais, “os corrimãos das escadas precisam ser contínuos, sem extinção nos patamares, expandindo-se, sempre que for viável, pelo menos 20,0 cm do começo ao fim da escada com suas extremidades voltadas para a parede ou com solução alternativa” (IT 08, 2017). Também, recomenda-se que a seção circular ou semicircular tenha diâmetro entre 38 e 60 mm, e a altura precisa estar estabelecida entre 80 e 92 cm acima do nível do piso (IT 08, 2017). Além disto, as extremidades dos corrimãos intermediários têm que ser providas de balaústres ou outros instrumentos para proteger de acidentes (IT 08, 2017).

Por fim, é indispensável a instalação de elevadores de emergência em todas as edificações residenciais A-2 e A-3 com altura superior a 80,0 m e nas demais ocupações com altura superior a 60 (sessenta) m e nas ocupações institucionais H-2 e H-3, sempre que sua altura ultrapassar 12,0 m” (IT 08, 2017). Com exceção da ocupação G-1 e em torres puramente monumentais de ocupação F-2, conforme descrito na Instrução Técnica (IT 08, 2017).

2.2.5 Brigada de Incêndio (IT012)

Esta Instrução Técnica do Corpo de Bombeiros, aprovada pela portaria n. 57 em 01 de julho de 2020 e alterada pela portaria n.61 de 28 de dezembro de 2020, possui como objetivo principal instruir quais os requisitos relacionados aos treinamentos, quantitativo e composição da brigada de incêndio para atuação em edificações, espaços destinados ao uso coletivo e eventos no Estado de Minas Gerais (IT012, 2020).

A brigada de incêndio é considerada uma medida de segurança presente no Regulamento de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado de Minas Gerais, composta por grupo organizado de pessoas treinadas e capacitadas para atuar na prevenção, abandono de edificação, combate a princípio de incêndios e prestação de primeiros socorros, dentro de uma área preestabelecida, podendo ser composta por brigada orgânica e brigada profissional (IT012, 2020).

Portanto, a brigada de incêndio tem que ser formada “por um percentual de pessoas de acordo com a população e ocupação da edificação, ou seja, sua formação pode variar de acordo com o número de edificações, o número de pavimentos em cada edificação e o número de empregados em cada pavimento/compartimento” (IT012, 2020, pág.4).

Ademais, deve ser formada por brigadista líder que tem como principais responsabilidades coordenar e executar as ações de emergência (pavimento/compartimento), chefe da brigada responsável por uma edificação com mais de um pavimento/compartimento, por fim coordenador geral responsável geral por todas as edificações que compõem uma planta (IT012, 2020).

A brigada de incêndio tem como responsabilidades atuações referentes à prevenção e emergência. As atuações que se referem à prevenção são: análise dos riscos atuais, periciar os equipamentos de combate a incêndio, análise das rotas de fuga, encontrando uma inconformidade deve relatá-la no relatório, endereçar os relatórios aos setores competentes, orientação à população fixa e flutuante, treinar a população da edificação para evacuação de área com segurança e exercícios simulados (IT012, 2020).

Por outro lado, as atuações de emergência são: averiguar condições locais, disparo do alarme/abandono de área, solicitação do Corpo de Bombeiros e/ou apoios, corte de energia, realização de primeiros socorros, supervisão do pânico, combate ao princípio de incêndio e recepção e orientação ao Corpo de Bombeiros (IT012, 2020).

É obrigatório que os brigadistas tenham treinamento de nível básico; porém, de acordo com ocupação/divisão da edificação ou local reservado para uso coletivo, será necessário treinamento intermediário ou avançado; todavia, é indispensável o treinamento frequente no local de atuação, sendo aconselhável que aconteça mensalmente (IT012, 2020). Para fazer a composição da brigada, é necessário usarmos o Anexo A desta IT¹(IT012, 2020).

Recomenda-se que seja feito a cada 12 meses no local de trabalho com a presença de toda a população, que ocorra, no mínimo, um exercício simulado, ou seja, os brigadistas programam uma situação de risco que pareça realista. Logo, todos os trabalhadores devem seguir os passos a serem feitos em casos reais fazendo com que todos os trabalhadores envolvidos sigam os mesmos passos que devem ser seguidos em um caso real, porém participando de um treinamento prático orientado pela equipe de engenharia de segurança da empresa. Ao final do simulado, deverá acontecer uma reunião extraordinária para analisarmos os riscos inerentes com intuito de repará-los; por fim, são anotados em atas e enviados as áreas adequadas para execução das medidas apontadas (IT012, 2020).

Para informar a todos sobre a presença da brigada de incêndio e apontar os participantes e sua posição na edificação, é essencial colocar em regiões visíveis e de grande

¹ Anexo A da IT12, presente na página 10, disponível em : https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_16_3a_Ed_portaria_61_errata_39.pdf Acessando em 17 de outubro de 2021.

movimentação essas informações, como, por exemplo, em quadro de avisos ou afins. Os brigadistas devem usar crachá, colete ou braçadeira que comprove que ele é um integrante da brigada. Além disso, deverá ser usado capacete em casos de situação real ou simulado de emergência com a finalidade de facilitar o reconhecimento e ajudar na atuação (IT012, 2020).

Para garantir que o desempenho durante uma situação real ou um simulado de emergência aconteça da melhor maneira possível, principalmente em locais que possuem mais de um pavimento, setor, bloco ou edificação, é fundamental dispor de uma comunicação entre os brigadistas. Consoante a IT12, essa comunicação pode ser feita por meio de telefones, quadros sinópticos, interfones, sistemas de alarme, rádios, alto-falantes, sistemas de som interno etc (IT012, 2020).

Por fim, recomenda-se que os equipamentos necessários para atuação da brigada de incêndio tenham sua quantidade estipulada em função do risco a preservar e do número de brigadistas na edificação. Além disso, segundo a IT12, é obrigação a responsabilidade do Proprietário ou Responsável pelo uso da edificação a aquisição, conservação, manutenção, o perfeito funcionamento e/ou a reposição, se for o caso, dentro das datas recomendadas pelos fabricantes desses equipamentos da brigada de incêndio, com o auxílio da brigada (IT012, 2020).

2.2.6 Iluminação de Emergência (IT13)

Esta Instrução Técnica do Corpo de Bombeiros, que teve sua aprovação pela “Portaria nº 5 de 25 de outubro de 2005”, possui como objetivo principal considerar o que foi presumido no Regulamento de Segurança Contra Incêndio e Pânico nas edificações e áreas de risco no Estado de Minas Gerais referente aos requisitos essenciais para projetos e instalação do sistema de iluminação de emergência em edificações e áreas de risco. (IT13, 2005).

É relevante ressaltar que esta Instrução Técnica se impõe às edificações e áreas de risco, que é obrigatório o uso de sistema de iluminação de emergência e, sempre que não for contestar o que está presente nesta Instrução, deve utilizar-se a NBR 10898 – Sistema de iluminação de emergência.

Há que se certificar de que existe uma circulação controlada e acessível a partir da área externa da edificação até o grupo motogerador (GMG). O grupo gerador deve ser montado em espaço seguro para que tenha um ótimo desempenho e terá que assegurar que a tomada de ar frio seja realizada sem o risco de recolher a fumaça proveniente de um incêndio. Além disso, o GMG precisa ser montado em um compartimento resistente ao fogo por duas horas e ter passagem abrigada por PCF (P90). Se a tomada de ar externa possuir acabamento através

de duto, será necessário que o duto seja fabricado ou revestido por material resistente ao fogo por duas horas (IT13, 2005).

Para que seja evitado incêndio ou acidente envolvendo utilizadores, é necessário que não sejam colocados em locais com acesso facilitado ao público, os elementos da fonte de energia centralizada de alimentação de iluminação de emergência e da mesma forma que seus controles (IT13, 2005). Conforme especificado na NBR 6150 e nesta instrução, caso a instalação venha a ser aparente, é necessário que a tubulação e as caixas de passagem sejam metálicas ou de PVC rígido antinflama (IT13, 2005).

Considerando o que está prescrito na NBR 10898/1999, a máxima distância cercada por dois pontos de iluminação de ambiente tem que ser de vinte e cinco metros de ponto a ponto; vale ressaltar que outros distanciamentos entre pontos só serão aceitos se atenderem à norma (IT13, 2005). Quando as luminárias de ambiente forem inseridas a uma altura inferior a dois metros e meio, as luminárias de sinalização necessitam possuir uma máxima tensão de alimentação de trinta volts. (IT13, 2005). Caso seja improvável a redução da tensão de alimentação das luminárias, será usado um interruptor diferencial que disponha de 30 mA com disjuntor termomagnético de 10 A. Além do mais, quando for feita a vistoria, o CBMMG poderá requerer que os equipamentos usados no sistema de iluminação de emergência sejam adequadamente certificados por órgão autorizado. (IT13, 2005).

2.2.7 Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio (IT14)

Esta Instrução Técnica do Corpo de Bombeiros, aprovada pela portaria n. 28 em 29 de abril de 2017 e alterada pela portaria n.61 de 28 de dezembro de 2020, possui como objetivo principal instruir sobre as medidas essenciais para garantir a segurança de uma edificação referente ao dimensionamento dos sistemas de detecção e alarme de incêndio e deve ser usada em todas as edificações que exigem os sistemas de detecção e alarme de incêndio (IT014, 2017).

Segundo a Instrução Técnica (2017), é necessário que o sistema possua uma fonte principal de alimentação que venha da rede de tensão alternada e uma auxiliar constituída por baterias ou “nobreak”, ou seja, o sistema necessita de duas fontes de alimentação. A fonte de alimentação auxiliar deve ter autonomia mínima de 24 horas em regime de supervisão e, no mínimo, 15 minutos no regime de alarme para que possa ser capaz de alimentar as indicações sonoras e/ou visuais ou o tempo necessário para evacuação (IT014, 2017).

Sobre as centrais de detecção e alarme, é sabido que devem ser localizadas em locais de fácil acesso (assim como painéis repetidores e sinópticos), a saber, em salas de controle,

de segurança ou de bombeiros, ou até mesmo na portaria principal ou na entrada da edificação (caso não estejam na entrada da edificação, recomenda-se a instalação de um painel repetidor ou sinóptico próximo à entrada), não podendo ser instaladas próximo a materiais inflamáveis ou tóxicos, devendo o local ser ventilado e protegido contra penetração de gases e fumaça e possuir rotas de fuga seguras para os operadores, além de monitorada necessariamente 24 horas por dia por pessoas capacitadas. O local de instalação, também, deve permitir rápida comunicação entre o operador e o Corpo de Bombeiros e a brigada de incêndio (IT014, 2017).

Também é de conhecimento que estas centrais devem não só contar com dispositivos de teste dos indicadores luminosos e acústicos, mas também devem conter um painel/esquema ilustrativos/display da central que respeite as características técnicas da central, com a localização dos acionadores manuais ou detectores dispostos na área da edificação (IT014, 2017).

Durante a instalação da central, deve-se atentar ao fato de que sua interface de operação deve ficar a uma altura entre 1,40m e 1,60m do piso acabado para operações em pé e entre 0,90m e 1,20m para operadores sentados, além de um espaço livre de no mínimo 1,0m² em frente à central para operações e manutenções (IT014, 2017).

A central deve acionar o alarme geral da edificação, e ele deve ser audível em toda a área da edificação (IT014, 2017). Em casos de locais com público, a fim de evitar tumulto, pode ser utilizado um pré-alarme apenas na sala de segurança junto à central para que seja possível tomar as medidas cabíveis para evacuação; no entanto, o uso do mesmo não descarta a obrigatoriedade do alarme geral (IT014, 2017). Em locais de atividade sonora intensa onde não é possível ouvir o alarme geral, a instalação de indicadores visuais se torna obrigatório (IT014, 2017). A central também deve possuir um temporizador para o acionamento posterior do alarme geral, com tempo de retardo de no máximo 2 minutos, para casos em que não tenham sido tomadas as medidas de segurança com as sinalizações anteriores (IT014, 2017).

Quanto aos acionadores, devem conter obrigatoriamente indicações de funcionamento (na cor verde) e alarme (na cor vermelha) caso a central seja do tipo convencional ou apenas a supervisão da central em caso de central inteligente (IT014, 2017). A distância entre qualquer área protegida e o acionador manual mais próximo não deve exceder os 30 metros e precisa estar localizado em áreas de comum acesso e/ou circulação, sempre próximo aos pontos de fuga ou aos equipamentos de combate a incêndio, instalado a uma altura entre 0,90m e 1,35m do piso acabado na forma embutida ou de segurança e na cor 'vermelho segurança'. Edificações, com mais de um pavimento, devem conter ao menos um acionador manual por

pavimento, exceto para mezaninos caso o acionador do piso principal dê cobertura para a área do mezanino (IT014, 2017).

Para a seleção do tipo de detectores e qual o local mais adequado, é necessário tomar como base as características mais prováveis de um princípio de incêndio; segundo a IT014, estes parâmetros são: “aumento da temperatura, produção de fumaça, produção de chama, materiais existentes nas áreas protegidas, forma e altura do teto, ventilação do ambiente, temperaturas típica e máxima de aplicação, entre outras características de cada instalação, conforme requisitos técnicos dos equipamentos” (IT014, 2017, pág. 5).

2.2.8 Sinalização de Emergência (IT15)

Esta Instrução Técnica do Corpo de Bombeiros, aprovada pela portaria n. 05 em 25 de outubro de 2005 e alterada pela portaria n.61 de 28 de dezembro de 2020, possui como objetivo principal instruir sobre as medidas essenciais para garantir a segurança de uma edificação referente à sinalização de emergência (IT015, 2005).

Com a intenção de conter os riscos de incêndio, a sinalização de emergência tem como finalidade direcionar os ocupantes/funcionários da edificação em situações de contingência. Logo, precisam guiar o caminho adequado para a saída de emergência e mostrar o local dos equipamentos para combate a incêndio (IT015, 2005).

Segundo a Instrução Técnica (2005), "a sinalização de emergência divide-se em sinalização básica e sinalização complementar" (IT 015, 2005, pág.3). Logo, a sinalização básica é referente às medidas mínimas necessárias que devem existir em uma edificação, vigente por quatro tipos, que são os seguintes: proibição com objetivo de impedir atos que provoquem ou piorem um incêndio, alerta com finalidade de avisar sobre riscos, orientação e salvamento para mostrar rotas de fuga e, por fim, equipamento com objetivo de orientar sobre os dispositivos de proteção contra incêndio (IT015, 2005). Portanto, a sinalização complementar tem como principal objetivo “acrescentar faixas de cores e mensagens na sinalização básica, indicar sequência de rotas de saída, mostrar obstáculos e riscos de uso das rotas de saída, relatar através de mensagem escrita condições específicas da edificação, delimitar áreas para assegurar corredores de circulação destinados às rotas de saídas e acesso a equipamentos de combate a incêndio e alarme e informar sobre sistemas hidráulicos fixos de combate a incêndio “ (IT015, 2005,pág 4).

De acordo com a Instrução Técnica (2005), podemos distinguir as sinalizações de emergências pela cor de cada placa dentro de uma edificação, sendo decretada assim:

- Vermelho: aponta as placas de proibição ou indica os equipamentos de combate a incêndio e de alarme.
- Amarelo: aponta as placas de alerta e de sinais de perigos.
- Verde: aponta as placas de orientação e de salvamento.

Além da cor da placa, a cor referente aos símbolos precisa seguir um padrão; segundo a IT15, são (IT 015, 2005):

- Preta: usada nas placas de proibição e de alerta.
- Verde: usada nas placas de orientação e de salvamento.
- Branca: usada nas placas de identificação dos equipamentos de combate a incêndios e de orientação e de salvamento. Esta precisa ser fotoluminescente.

A fixação das sinalizações nas paredes deve ser no mínimo a 1,80 m do piso acabado à base da sinalização, sendo que a distância máxima entre as mesmas pode variar de acordo com o tipo de sinalização variando de 7,5 até 30 m (IT 015, 2005).

Além disso, as sinalizações em portas das rotas de saída de emergência precisam ser fixadas diretamente acima das portas, no máximo 0,10 m acima da verga à base da sinalização; exatamente na folha da porta, centralizada, a uma altura de 1,80 m do piso à base da sinalização (IT 015, 2005).

Portanto, para garantirmos a eficiência da sinalização, deve-se realizar manutenção periódica na sinalização de emergência usada na edificação e em espaços destinados ao uso coletivo, tais como: limpeza ou alteração. A alteração deve acontecer quando a sinalização parar de gerar o efeito visual referente a sua fabricação, ou seja, caso tenha alterações nas suas características físicas e químicas (IT 015, 2005).

2.2.9 Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio (IT16)

Esta Instrução Técnica do Corpo de Bombeiros, aprovada pela portaria n. 17 em 24 de março de 2005 e alterada pela portaria n.61 de 28 de dezembro de 2020, possui como objetivo principal instruir sobre as medidas essenciais para garantir a segurança de uma edificação referente à proteção por Extintores de Incêndio (IT 016, 2014).

Com a intenção de conter os riscos de incêndio, a escolha do extintor de incêndio deve levar em consideração as "particularidades e proporção do fogo a ser esperado, modelo de construção e edificação, risco a ser protegido, condições de temperatura do ambiente, classe de fogo abrangidas pelo agente extintor e outros fatores" (IT 016, 2014, pág.3).

Por meio do tipo de material combustível, é feita a classificação do tipo de incêndio em classes; por isso, precisam de tipo diferente de agentes extintores, devido às propriedades

de queima de cada material. Por causa disso, é primordial saber distinguir o material que está sendo queimado. Como a escolha do extintor deve ser feita de acordo com o material combustível, é bastante relevante entre as classes. Logo, pode-se destacar que os incêndios são categorizados em 5 classes, que são:

- Classe A: São incêndios que surgem em materiais combustíveis comuns, tais como: madeira, papel, tecidos etc. Estes materiais "queimam em superfície e em profundidade, deixando resíduos após a sua combustão, tais como brasas e cinzas" (IT 016, 2014, pág.3). Logo, os agentes extintores mais eficazes neste caso são os que têm o agente água; devido a estes materiais, promover o resfriamento e eliminar do fogo.

- Classe B: São incêndios que surgem na "combinação do ar com os vapores que se produzem nas superfícies dos líquidos combustíveis inflamáveis, como óleos, gasolina, entre outros podem deixar resíduo ou não" (IT 016,2014, pág.3). Os agentes extintores que controlam este tipo de incêndio são produtos químicos secos, líquidos vaporizantes, CO₂, água nebulizada e a espuma química.

- Classe C: São incêndios que surgem em "equipamentos elétricos energizados" (IT 016, 2014, pág.3). Deve ser usado agente extintor não condutor de eletricidade. São usados os pós químicos secos, líquidos vaporizantes e CO₂.

- Classe D: São incêndios que surgem "em metais combustíveis, chamados de pirofóricos, como magnésio, titânio, lítio, alumínio, entre outros" (IT 016, 2014, pág.3). Por isso, nesse caso, o combate precisa de equipamentos, técnicas e agentes extintores especiais de acordo com o tipo de metal combustível, que geram uma capa protetora separando o metal combustível do ar atmosférico.

Classe K: São incêndios que surgem "em óleos e gorduras, animais e vegetais, usado em cozinhas industriais" (IT 016, 2014, pág.3). A forma mais eficiente de eliminação é por abafamento e não pode fazer uso de água. Além disso, existe, no mercado, agente extintor específico para sua classe, porém com custo elevado.

Para realizar sua instalação adequadamente, segundo a IT16, ele precisa ficar em local visível para que os ocupantes/funcionários se acostumem com a sua localização, protegido de fatalidades e danos físicos, devidamente sinalizado, acessível; sua escolha deve ser feita de acordo com a classe de incêndio, levando em consideração a área de risco a ser protegida e, em suma, que, em caso de incêndio, o risco de o fogo bloquear o acesso deve ser mínimo (IT 016, 2014).

Além disso, “quando for fazer o dimensionamento é importante que em cada pavimento tenha no mínimo um item de extintor de pó ABC que obedeça a distância máxima a ser feita e

capacidade; ou dois itens de extintores que equivalem a uma para incêndio classe A e outra para incêndio classe B e C, contanto que considerem a distância máxima a ser feita e a capacidade” (IT 016, 2014). Também, segundo a IT 016 (2014) , “caso os pavimentos necessitem de mais de um extintor, sendo atendida a condição anterior, os demais extintores devem ser específicos para o risco a socorrer” (IT 016, 2014, pág.6). Além disso, “é obrigatório que tenha os extintores tipo pó a ABC em garagens de veículos automotores” (IT 016, 2014, pág.6).

Por fim, deve-se atentar a certificação e validade dos extintores, ou seja, precisam estar fechados, pressão na faixa apropriada, dispor de marca de conformidade cedida por órgão certificado pelo Sistema Brasileiro de Certificação e, por último, a validade da carga precisa estar de acordo com o estipulado pelo fabricante (IT 016, 2014).

2.2.10 Sistema de Hidrantes e Mangotinhos para Combate a Incêndio (IT17)

Esta Instrução Técnica do Corpo de Bombeiros, aprovada pela portaria n. 05 em 25 de outubro de 2005 e alterada pela portaria n.63 de 04 de maio de 2021, possui como objetivo principal instruir sobre as medidas essenciais para "instalação, manutenção, aceitação e manuseio, bem como as características dos componentes de Sistemas de Hidrantes e de Mangotinhos para uso exclusivo de Combate a Incêndio" (IT 017, 2005, pág.2).

Sabe-se que o sistema de hidrantes e mangotinhos são sistemas fixos de combate a incêndio, com a finalidade de extinguir ou controlar o incêndio até que o Corpo de Bombeiros chegue à edificação.

Vale ressaltar que o sistema de sistema de hidrantes ou de mangotinhos é constituído por reserva de incêndio (volume de água exclusivo para combate a incêndio), bombas de incêndio (quando necessário), rede de tubulação, abrigo ou caixa de incêndio, sistema de alarme e hidrantes ou mangotinhos entre outros equipamentos descritos na IT017 (IT 017, 2005).

Os hidrantes (ver Figura 5) são sistemas mais complexos devido à necessidade de montá-los antes do uso, ou seja, para garantir a segurança no seu manuseio, é necessário treinamento. Conseqüentemente, só poderão ser usados por brigadistas ou funcionários treinados e habituados com o equipamento. Além disso, existem quatro tipos distintos de hidrante: solo ou urbano, os de recalque, os industriais e ainda os de parede, em que cada um deles serve para uma operação e uma instalação específica; desta forma, podem ocasionar grandes proveitos em sua utilização correta.

Figura 5- Tipos de hidrantes



Fonte: A) Modificado de Woodaholic (acessado em: <https://bit.ly/3jFqmr3> , 2021, p.1)

B) Modificado de Bucka (acessado em: <https://bit.ly/3taSzsS> ,2021, p.1)

C) Modificado de Mercado Livre (acessado em: <https://bit.ly/3mYg4o3> , 2021, p.1)

D) Modificado de Máxima (acessado em <https://bit.ly/3BA73Wg> , 2021, p.1)

Dentro do abrigo, o sistema de hidrante precisa ser constituído por um ponto de tomada de água onde há uma (simples) ou duas (duplo) nas saídas integrado por válvulas angulares com seus referentes adaptadores, tampões, mangueiras de incêndio, esguicho (dispositivo integrado na extremidade das mangueiras, usado para dar forma, direção e controle ao jato, podendo ser do tipo regulável ou de jato compacto), carretéis e botoeira de acionamento da bomba (IT017,2005, pág. 5). No caso da botoeira de incêndio, pode ser colocada dentro do abrigo sob a condição de não impossibilitar a movimentação ou a reposição de qualquer componente (IT017,2005).

Os mangotinhos (ver Figura 6) são sistemas mais descomplicados, pois ficam ininterruptamente montados, fazendo com que suas aplicações sejam imediatas, podendo ser utilizados por alguém com pouca experiência.

Figura 6 - Ilustração de Mangotinho



Fonte: Modificado de Gilfire (acessado em: <https://bit.ly/3gYbVnc> , 2021, p.1)

Apesar disso, não são admissíveis em algumas edificações, sendo consentidos em edifícios com baixo risco, como edifícios residenciais. Nesse caso, o uso é inigualável quando se leva em consideração o fator tempo necessário para apagar o incêndio. Além disso, têm como diferencial o fato de poderem ser operados por apenas uma única pessoa, consomem menos água, ação eficaz no foco do incêndio por ter esguicho regulável, não é necessário desenrolar toda a mangueira para utilizar, maior durabilidade, manutenção facilitada, necessitam de reservatórios menores de água, menores diâmetros das canalizações e exigem uma ocupação menor do espaço físico.

Dentro do abrigo, o sistema de mangotinhos precisa ser constituído por “pontos de tomada de água onde há uma saída simples possuem válvula de abertura rápida, adaptador (em caso de necessidade), mangueira semirrígida, esguicho regulável e outros dispositivos” (IT 017, 2005, pág.5).

O sistema tem como objetivo garantir a proteção; portanto, sua usabilidade não pode prejudicar a fuga de ocupantes da edificação e, logo, não pode ocupar locais que são usados para rota de fuga (IT 017, 2005).

3 METODOLOGIA

3.1 DESCRIÇÃO DO ESTUDO

Como o objetivo principal do projeto foi verificar como o tema prevenção e combate a incêndio é tratado no âmbito universitário. Este documento buscou tanto aprofundar os conhecimentos adquiridos no curso de engenharia mecatrônica quanto o conhecimento técnico, sobre projeto de prevenção de incêndio, com foco específico para analisar o Plano de Prevenção e Combate a Incêndios (PPCI).

O levantamento é baseado nas informações adquiridas ao realizar a revisão bibliográfica e na disponibilidade de dois laboratórios para estudo de casos, onde foram comparadas duas edificações no âmbito universitário. Portanto, este trabalho envolve o estudo profundo sobre prevenção de combate a incêndio, de modo a se obter o seu conhecimento amplo e aplicável.

3.1.1 Descrição e objetivo do estudo

Os estudos de caso foram desenvolvidos na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), localizada na Av. João Naves de Ávila, 2121 - Santa Mônica, Uberlândia - MG. Ambos os laboratórios ficam no Campus Santa Mônica. Por questões de sigilo das

informações, os nomes dos laboratórios não serão citados neste documento; desta forma, serão identificados como laboratório X e laboratório Y.

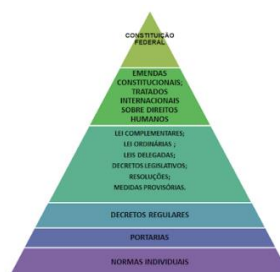
O laboratório X é composto por um piso térreo e 3 mezaninos, com uma altura total de 17 m e área total de 1592,00 m², tendo como finalidade o ensino e a pesquisa profissional. No térreo, temos o hall, a secretaria, o laboratório e o galpão com máquinas específicas para ensaios. Cada mezaninos possui banheiro e salas específicas para ensaios. O mezanino 3 contém salas de estudo para alunos, mestrandos, doutorandos e professores, incluindo, ainda, banheiro e cozinha para uso coletivo.

O laboratório Y é composto por um piso térreo e 2 pavimentos com uma altura total de 12 m e área total de 204,00 m², sendo sua utilização especificamente para pesquisa, pois assim como no laboratório X, os 2 pavimentos possuem sala para ensaios e sala de professores, assim como sala de estudos para os alunos. A cozinha coletiva fica no térreo do laboratório e todos os pavimentos têm a presença de banheiro. No térreo, além da cozinha, há a secretaria, a sala de professores e a sala de ensaios.

3.1.2 Normas e leis utilizadas

Quando se fala a respeito da legislação de proteção contra incêndios em Minas Gerais, deve-se destacar que sua criação e normatização são bem recentes. Sabe-se, também, que as leis são criadas pelo Estado com o propósito de colocar, em ordem, a estrutura hierárquica das regras jurídicas que compõe a própria Constituição Federal. A importância de compreender a hierarquia das normas se deve ao fato de existirem algumas leis que possuem importância maior sobre as demais, ou seja, algumas têm prioridade. Para casos como estes, existe a Pirâmide de Kelsen (ver Figura 7).

Figura 7- Pirâmide de Kelsen



Fonte: Pirâmide de Kelsen²(acessado em: <https://direitoaojus.blogspot.com/2017/07/piramide-de-kelsen.html>, 2021, p.1)

² Informações retiradas do Artigo do de João Celso Neto, publicado em 04/2019 no site: <https://jus.com.br/>. Disponível em: [A hierarquia das normas e sua inobservância - Jus.com.br | Jus Navigandi](https://jus.com.br/) e acessado em 18 de setembro de 2021

Resumindo, através da Pirâmide de Kelsen (Figura 7), compreende-se que a Constituição Federal tem superioridade em relação a todas as demais; portanto, as demais não podem ser contrárias ao que está estabelecido na Constituição.

Logo, para desenvolver um projeto de prevenção contra incêndio, tem-se uma ordenação de superioridade a ser seguida, que ocorre assim (EUZEBIO, 2011, p. 19):

- 1º Constituição Federal;
- 2º Constituição Estadual;
- 3º Lei Estadual;
- 4º Decretos Estaduais;
- 5ª Normas citadas pelo Decreto;
- 6ª Leis e Decretos Municipais;
- 7ª Portarias, Instruções Técnicas e Pareceres do Corpo de Bombeiros

No entanto, no começo do estudo sobre o tema, percebeu-se que a Norma Regulamentadora 23 (NR23) é a legislação nacional; porém, existe uma vasta quantidade de NBRs que tem como objetivo garantir a proteção da população daquela edificação principalmente para orientar sobre a Prevenção e o Combate a Incêndio. Isto ocorre por causa das frequentes atualizações nas mesmas.

Além de tudo isso, existem as Portarias e Instruções Técnicas (ITs), que são divulgadas pelo Corpo de Bombeiros da Brigada Militar, com atribuição de garantir a padronização de ações e descrições de tópicos que ficaram imprecisos na Legislação referente a prevenção contra incêndio. Por isso, este projeto em específico foi baseado na Norma NR23 e Instruções Técnicas (ITs); contudo, vale ressaltar que todas as ITs têm como referência a hierarquia de normas, ou seja, precisam atender o que foi especificado por elas. Vale ressaltar que todas as ITs têm como referência a hierarquia de normas e são escritas de forma clara, objetiva e sem margens para dúvidas, uma vez que abordam os temas de forma abrangente.

No entanto, mostra-se insuficiente apenas saber sobre as leis e normas para desenvolver um projeto de prevenção contra incêndio visto que, a fim de projetar ou executar tal projeto, o profissional necessita ter registro no CREA (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia), que é o órgão competente responsável pela fiscalização dos profissionais das áreas de engenharia e de tecnólogos. Isso ocorre devido a todo o sistema de prevenção contra incêndio requerer a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART). A presença da ART tem

como objetivo impedir que profissionais não capacitados coloquem a vida das pessoas em risco, pois esse termo legal demonstra características que identificam o responsável técnico pelo desenvolvimento do projeto que responderá judicialmente em caso de acidentes; conseqüentemente, é primordial que os profissionais que executam este tipo de projeto sejam devidamente qualificados e certificados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 CLASSIFICAÇÃO DE RISCO DA EDIFICAÇÃO ENQUANTO NBR 9077/2001

O primeiro passo primordial para a realização de um PPCI é entender a classificação da edificação em que se deseja realizar o projeto e, assim, para analisar a classificação de ambos os laboratórios, foi usada a NBR 9077/2001. A NBR 9077/2001 é a norma que aborda as “Saídas de Emergência em Edifícios”, que é um dos pilares fundamentais para toda a legislação, principalmente as Leis Complementares referenciadas anteriormente e para todas as Legislações de Prevenção de Incêndio da União.

Em suma, a classificação de qualquer edificação, inicialmente, precisa levar em conta as atividades que serão desempenhadas naquele espaço, o tipo de material da estrutura e o material de acabamento de obras usados no projeto.

4.1.1 Laboratório X

4.1.1.1 Classificação das edificações quanto à sua ocupação

No laboratório X, a utilização é especificamente referente a laboratório de ensino e pesquisa profissional; logo, de acordo com a NBR 9077/2001 (Anexo, Tabela 1, pág. 26), a sua classificação, quanto à ocupação, será D-1 (ver Tabela 1), que é a classificação mais próxima daquilo que o laboratório executa.

Tabela 1- Classificação das edificações quanto à ocupação do laboratório X

		mercados e outros		
D	Serviços profissionais pessoais e técnicos	C-3	Centros comerciais	Centros de compras em geral (<i>shopping centers</i>)
		D-1	Locais para prestação de serviços profissionais ou condução de negócios	Escritórios administrativos ou técnicos, consultórios, instituições financeiras (não incluídas em D-2), repartições públicas, cabeleireiros, laboratórios de análises clínicas sem internação, centros profissionais e outros
		D-2	Agências bancárias	Agências bancárias e assemelhados
		D-3	Serviços de reparação (exceto os classificados em G e I)	Lavanderias, assistência técnica, reparação e manutenção de aparelhos eletrodomésticos, chaveiros, pintura de letreiros e outros
		E-1	Escolas em geral	Escolas de primeiro, segundo e terceiro grau, cursos supletivos e pré-universitários e outros

Fonte: Modificado da NBR9077/2001³ (2021, página 26)

4.1.1.2 Classificação das edificações quanto à altura

O laboratório X é composto por um piso térreo e 3 mezaninos, com uma altura total de 17 m; portanto, segundo NBR 9077/2001 (Anexo, Tabela 2, pág. 28), a sua classificação, quanto à altura, será N (ver Tabela 2) que é referente a edificações medianamente altas, ou seja, de acordo com o informado na tabela temos:

$$12\text{m} < H - 30\text{m}, \text{ onde } H=17\text{m}$$

$$\text{portando } 12\text{m} < -13\text{m}.$$

Tabela 2- Classificação das edificações quanto à altura do laboratório X

Código	Tipo de edificação	Denominação	Alturas contadas da soleira de entrada ao piso do último pavimento, não consideradas edículas no ático destinadas a casas de máquinas e terraços descobertos (H)
K	Edificações térreas		Altura contada entre o terreno circundante e o piso da entrada igual ou inferior a 1,00 m
L	Edificações baixas		$H \leq 6,00 \text{ m}$
M	Edificações de média altura		$6,00 \text{ m} < H \leq 12,00 \text{ m}$
N	Edificações medianamente altas		$12,00 \text{ m} < H - 30,00 \text{ m}$
O	Edificações altas	0-1	$H > 30,00 \text{ m}$ ou
		0-2	Edificações dotadas de pavimentos recuados em relação aos pavimentos inferiores, de tal forma que as escadas dos bombeiros não possam atingi-las, ou situadas em locais onde é impossível o acesso de viaturas de bombeiros, desde que sua altura seja $H > 12,00 \text{ m}$

Fonte: Modificado da NBR9077/2001⁴ (2021, pág.28)

³ Informações retiradas da NBR 9077/2001, presente na página 26 do Anexo A, disponível em : https://www.cnmp.mp.br/portal/images/Comissoes/DireitosFundamentais/Acessibilidade/NBR_9077_Sa%C3%ADdas_de_emerg%C3%Aancia_em_edif%C3%ADcios-2001.pdf. Acessando em 20 de setembro de 2021.

⁴ Informações retiradas da NBR 9077/2001, presente na página 28 do Anexo A, disponível em : https://www.cnmp.mp.br/portal/images/Comissoes/DireitosFundamentais/Acessibilidade/NBR_9077_Sa%C3%ADdas_de_emerg%C3%Aancia_em_edif%C3%ADcios-2001.pdf. Acessando em 20 de setembro de 2021.

4.1.1.3 Classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta

O laboratório X é composto por apenas uma construção que consiste em térreo e três pavimentos com área total de 1592,00 m²; portanto, segundo a NBR 9077/2001 (Anexo, Tabela 3, pág. 29), a sua classificação, quanto às dimensões da planta é Q (ver Tabela 3), pois estamos considerando a área do maior pavimento que é o térreo, que possuem $s_p \geq 750 \text{ m}^2$, ou seja, $1592,00 \text{ m}^2 \geq 750 \text{ m}^2$.

Tabela 3- Classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta do laboratório X

Natureza do enfoque	Código	Classe da edificação	Parâmetros de área
α	P	De pequeno pavimento	$s_p < 750 \text{ m}^2$
	Q	De grande pavimento	$s_p \geq 750 \text{ m}^2$
β	R	Com pequeno subsolo	$s_s < 500 \text{ m}^2$
	S	Com grande subsolo	$s_s \geq 500 \text{ m}^2$
γ	T	Edificações pequenas	$S_t < 750 \text{ m}^2$
	U	Edificações médias	$750 \text{ m}^2 \leq S_t < 1500 \text{ m}^2$
	V	Edificações grandes	$1500 \text{ m}^2 \leq S_t < 5000 \text{ m}^2$
	W	Edificações muito grandes	$A_t > 5000 \text{ m}^2$

Fonte: Modificado da NBR9077/2001⁵ (2021, pág. 29)

4.1.1.4 Classificação da edificação quanto as suas características construtivas

No laboratório X, sua construção foi projetada para resistir ao fogo; portanto, foi construído com estrutura de composta principalmente por concreto armado/alvenaria; logo, segundo a NBR 9077/2001 (Anexo, Tabela 4, pág. 29), a sua classificação, quanto às características construtivas, é Z (ver Tabela 4), ou seja, o que, normalmente, a norma recomenda.

Tabela 4 - Classificação das edificações quanto às características construtivas do laboratório X

Código	Tipo	Especificação	Exemplos
X	Edificações em que a propagação do fogo é fácil	Edificações com estrutura e entrespos combustíveis	Prédios estruturados em madeira, prédios com entrespos de ferro e madeira, pavilhões em arcos de madeira laminada e outros
Y	Edificações com mediana resistência ao fogo	Edificações com estrutura resistente ao fogo, mas com fácil propagação de fogo entre os pavimentos	Edificações com paredes-cortinas de vidro ("cristaleiras"); edificações com janelas sem peitoris (distância entre vergas e peitoris das aberturas do andar seguinte menor que 1,00 m); lojas com galerias elevadas e vãos abertos e outros
Z	Edificações em que a propagação do fogo é difícil	Prédios com estrutura resistente ao fogo e isolamento entre pavimentos	Prédios com concreto armado calculado para resistir ao fogo, com divisórias incombustíveis, sem divisórias leves, com parapeitos de alvenaria sob as janelas ou com abas prolongando os entrespos e outros

Fonte: Modificado da 9077/2001 (2021, pág. 29)

⁵ Informações retiradas da NBR 9077/2001, presente na página 29 do Anexo A, disponível em : https://www.cnmp.mp.br/portal/images/Comissoes/DireitosFundamentais/Acessibilidade/NBR_9077_Sa%C3%ADdas_de_emerg%C3%Aancia_em_edif%C3%ADcios-2001.pdf . Acessando em 20 de setembro de 2021.

4.1.2 Laboratório Y

4.1.2.1 Classificação das edificações quanto à sua ocupação

No laboratório Y, sendo sua utilização especificamente para pesquisa, de acordo com a NBR 9077/2001 (Anexo, Tabela 1, pág. 26), a sua classificação, quanto à ocupação, será E-1 (ver Tabela 5), que é a classificação mais próxima daquilo que o laboratório executa.

Tabela 5 - Classificação das edificações quanto à ocupação do laboratório Y

	técnicos	E-2	E-1	
			Serviços de reparação (exceto os classificados em G e I)	Lavanderias, assistência técnica, reparação e manutenção de aparelhos eletrodomésticos, chaveiros, pintura de letreiros e outros
E	Educativa e cultura física	E-1	Escolas em geral	Escolas de primeiro, segundo e terceiro graus, cursos supletivos e pré-universitários e outros
		E-2	Escolas especiais	Escolas de artes e artesanatos, de línguas, de cultura geral, de cultura estrangeira
		E-3	Espaço para cultura física	Locais de ensino e/ou práticas de artes marciais, ginástica (artística, dança, musculação e outros) esportes coletivos (tênis, futebol e outros não incluídos em F-3), sauna, casas de fisioterapias e outros
		E-4	Centros de treinamento profissional	Escolas profissionais em geral
		E-5	Pré-escolas	Creches, escolas maternas, jardins-de-infância
		E-6	Escolas para portadores de deficiências	Escolas para excepcionais, deficientes visuais e auditivos e outros

Fonte: Modificado da NBR9077/2001⁶ (2021, página 26)

4.1.2.2 Classificação das edificações quanto à altura

O laboratório Y é composto por um piso térreo e 2 pavimentos, com uma altura total de 12 m; portanto, segundo NBR 9077/2001 (Anexo, Tabela 2, pag. 28), a sua classificação, quanto à altura, será M (ver Tabela 6) que é referente a edificações de média altura, ou seja, de acordo com o informado na tabela temos:

$$6,00\text{m} < H \leq 12,00 \text{ m}, \text{ onde } H=12\text{m}$$

$$\text{portando } 6,00\text{m} < 12\text{m} \leq 12,00 \text{ m}$$

Tabela 6 - Classificação das edificações quanto à altura do laboratório Y

	Tipo de edificação	Alturas contadas da soleira de entrada ao piso do último pavimento, não consideradas edículas no ático destinadas a casas de máquinas e terraços descobertos (H)
Código	Denominação	
K	Edificações térreas	Altura contada entre o terreno circundante e o piso da entrada igual ou inferior a 1,00 m
L	Edificações baixas	H ≤ 6,00 m
M	Edificações de média altura	6,00 m < H ≤ 12,00 m
N	Edificações medianamente altas	12,00 m < H - 30,00 m
O	Edificações altas	0-1 H > 30,00 m ou
		0-2 Edificações dotadas de pavimentos recuados em relação aos pavimentos inferiores, de tal forma que as escadas dos bombeiros não possam atingi-las, ou situadas em locais onde é impossível o acesso de viaturas de bombeiros, desde que sua altura seja H > 12,00 m

Fonte: Modificado da NBR9077/2001⁷ (2021, pág.28)

⁶ Informações retiradas da NBR 9077/2001, presente na página 26 do Anexo A, disponível em : https://www.cnmp.mp.br/portal/images/Comissoes/DireitosFundamentais/Acessibilidade/NBR_9077_Sa%C3%ADdas_de_emerg%C3%Aancia_em_edif%C3%ADcios-2001.pdf. Acessando em 20 de setembro de 2021.

⁷ Informações retiradas da NBR 9077/2001, presente na página 28 do Anexo A, disponível em : https://www.cnmp.mp.br/portal/images/Comissoes/DireitosFundamentais/Acessibilidade/NBR_9077_Sa%C3%ADdas_de_emerg%C3%Aancia_em_edif%C3%ADcios-2001.pdf. Acessando em 20 de setembro de 2021.

4.1.2.3 Classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta

O laboratório Y é composto por apenas uma construção que consiste em um piso térreo e 2 pavimentos com área total de 204,00 m²; portanto, segundo a NBR 9077/2001 (Anexo, Tabela 3, pág. 29), a sua classificação, quanto às dimensões da planta, é P (ver Tabela 7), pois estamos considerando a área do maior pavimento que é o térreo, que possui $S_p < 750 \text{ m}^2$, ou seja, $204,00 \text{ m}^2 < 750 \text{ m}^2$.

Tabela 7- Classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta do laboratório Y

Natureza do enfoque	Código	Classe da edificação	Parâmetros de área
α Quanto à área do maior pavimento (s_p)	P	De pequeno pavimento	$s_p < 750 \text{ m}^2$
	Q	De grande pavimento	$s_p \geq 750 \text{ m}^2$
β Quanto à área dos pavimentos atuados abaixo da soleira de entrada (s_e)	R	Com pequeno subsolo	$s_e < 500 \text{ m}^2$
	S	Com grande subsolo	$s_e \geq 500 \text{ m}^2$
γ Quanto à área total S_t (soma das áreas de todos os pavimentos da edificação)	T	Edificações pequenas	$S_t < 750 \text{ m}^2$
	U	Edificações médias	$750 \text{ m}^2 \leq S_t < 1500 \text{ m}^2$
	V	Edificações grandes	$1500 \text{ m}^2 \leq S_t < 5000 \text{ m}^2$
	W	Edificações muito grandes	$A_t > 5000 \text{ m}^2$

Fonte: Modificado da NBR9077/2001⁸ (2021, página 29)

4.1.2.4 Classificação da edificação quanto as suas características construtivas

No laboratório Y, a estrutura foi projetada para resistir ao fogo, mas com a fácil propagação; portanto, construído com estrutura de composta principalmente por alvenaria; segundo a NBR 9077/2001 (Anexo, Tabela 4, pág. 29), a sua classificação é Y quanto às características construtivas e edificação com média resistência ou fogo.

Tabela 8 - Classificação das edificações quanto às características construtivas do laboratório Y.

Código	Tipo	Especificação	Exemplos
X	Edificações em que a propagação do fogo é fácil	Edificações com estrutura e entrespos combustíveis	Prédios estruturados em madeira, prédios com entrespos de ferro e madeira, pavilhões em arcos de madeira laminada e outros
Y	Edificações com mediana resistência ao fogo	Edificações com estrutura resistente ao fogo, mas com fácil propagação de fogo entre os pavimentos	Edificações com paredes-cortinas de vidro ("cristaleiras"); edificações com janelas sem peitoris (distância entre vergas e peitoris das aberturas do andar seguinte menor que 1,00 m); lojas com galerias elevadas e vãos abertos e outros
Z	Edificações em que a propagação do fogo é difícil	Prédios com estrutura resistente ao fogo e isolamento entre pavimentos	Prédios com concreto armado calculado para resistir ao fogo, com divisórias incombustíveis, sem divisórias leves, com parapeitos de alvenaria sob as janelas ou com abas prolongando os entrespos e outros

Fonte: Modificado da NBR9077/2001 (2021, pág. 29)

⁸ Informações retiradas da NBR 9077/2001, presente na página 29 do Anexo A, disponível em : https://www.cnmp.mp.br/portal/images/Comissoes/DireitosFundamentais/Acessibilidade/NBR_9077_Sa%C3%AAdas_de_emerg%C3%Aancia_em_edif%C3%ADcios-2001.pdf . Acessando em 20 de setembro de 2021.

4.2 CLASSIFICAÇÃO DE RISCO DA EDIFICAÇÃO ENQUANTO DECRETO 47998

Sabe-se que a NBR 9077/2001 é essencial para a elaboração e a classificação de uma edificação; porém, ao observar o Anexo presente na NBR9077/2021 (Anexo da Norma Tabela 1, pág. 6) e ao olhar para a DECRETO 47998 (01 de agosto de 2020), é possível notar que o Anexo, presente no decreto (Anexo Decreto, pág. 17), apresenta semelhança com a norma, mas o decreto traz pequenas diferenças. Portanto, será usado o Decreto, pois ele é mais detalhado e possui um número maior de classificações, além de estar regulamentado de acordo com Lei nº 14.130. Por fim, realizar-se-á a averiguação das classificações diante da Lei para fazer um comparativo das classificações.

4.2.1 Laboratório X

4.2.1.1 Classificação das edificações quanto à sua ocupação

No laboratório X, o espaço é destinado para serviços profissionais; logo, de acordo com o DECRETO 47998 (Anexo, Tabela 1, pág.17), a sua classificação, quanto à ocupação, será D-4 (ver Tabela 9), que é a classificação mais próxima daquilo que o laboratório executa.

Tabela 9 - Classificação das edificações e espaços destinados ao uso coletivo quanto à ocupação do laboratório X

D	Serviço profissional	D-1	Local para prestação de serviço profissional ou condução de negócios.	Escritórios administrativos ou técnicos, instituições financeiras (que não estejam incluídas em D-2), repartições públicas, cabeleireiros, teleatendimento, centros profissionais e assemelhados.
		D-2	Agência bancária	Agências bancárias e assemelhadas.
		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: Modificado do Decreto 47998⁹ (2021, pág. 17)

⁹ Informações retiradas da Leis e Decretos presentes no site do Corpo de Bombeiro de Minas gerais, presentes na página 17. Disponível em: [Decreto_47.998_atualizado.pdf \(bombeiros.mg.gov.br\)](#). Acessando em 20 de setembro de 2021

4.2.2 Laboratório Y

4.2.2.1 Classificação das edificações quanto à sua ocupação

No laboratório Y, o espaço é destinado ao ensino; logo, de acordo com o DECRETO 47998 (Anexo, Tabela 1, pág.17), a sua classificação, quanto à ocupação, será D-4 (ver Tabela 10), que é a classificação mais próxima daquilo que o laboratório executa.

Tabela 10- Classificação das edificações e espaços destinados ao uso coletivo quanto à ocupação do laboratório Y

D	Serviço profissional	D-1	Local para prestação de serviço profissional ou condução de negócios.	Escritórios administrativos ou técnicos, instituições financeiras (que não estejam incluídas em D-2), repartições públicas, cabeleireiros, teleatendimento, centros profissionais e assemelhados.
		D-2	Agência bancária	Agências bancárias e assemelhadas.
		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: Modificado do Decreto 47998¹⁰ (2021, pág. 17)

4.3 DETERMINAÇÃO DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

Após verificar que a classificação por meio do DECRETO 47998 é mais abrangente, conclui-se que será usada a classificação apontada por ela a fim de verificarmos quais são as medidas exigidas por meio desta para ambos os laboratórios. Por fim, iremos trazer um estudo de caso concernente ao que existe nos laboratórios, apontando o que há ou não e as inconformidades.

4.3.1 Laboratório X

4.3.1.1 Cálculo da população do laboratório X

Conforme a Tabela 9 do DECRETO 47998 (Anexo, Tabela 1, pág.17), a edificação fica definida como grupo D, divisão D-4, com uma população total de 50 usuários frequentes. O prédio tem um piso térreo e 3 pavimentos.

De forma sucinta, a população presente no laboratório é dividida da seguinte forma:

- População total = 50 pessoas;
- População total do 1º pavimento = 6 pessoas;
- População total do 2º pavimento = 6 pessoas;

¹⁰ Informações retiradas da Leis e Decretos presentes no site do Corpo de Bombeiro de Minas gerais, presentes na página 17. Disponível em: [Decreto_47.998_atualizado.pdf \(bombeiros.mg.gov.br\)](#). Acessando em 20 de setembro de 2021

- População total do 3º pavimento = 20 pessoas;
- População total do piso térreo = 6 pessoas que frequentemente usam este espaço, 6 pessoas flutuantes e 6 alunos; logo, temos um total de 18 pessoas.

4.3.1.2 Definição das medidas mínimas para a proteção do laboratório X

Tendo a classificação da edificação em mão, o próximo passo é definir os critérios mínimos de segurança para a edificação; nesse caso; será usada a IT 01 (Tabela 4 - referente ao grupo D (serviços profissionais), pág. 26), para dimensionarmos o sistema de proteção de combate a incêndio necessário para o laboratório X. Como a altura da edificação a ser analisada é de 17m e a classe de ocupação é D, na Tabela 11, observam-se os critérios mínimos a serem cumpridos.

Tabela 11 - Medidas mínimas necessária para a edificação do laboratório X de acordo com sua classificação

Divisão	D-1, D-2, D-3 e D-4			
	Classificação quanto à altura (em metros)			
	H ≤ 12	12 < H ≤ 30	30 < H ≤ 54	H > 54
Acesso de Viaturas	X ⁽⁵⁾	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	-	X	X	X
Compartimentação Horizontal	-	X ⁽²⁾	X	X
Compartimentação Vertical	-	X ⁽³⁾	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X
Plano de Intervenção de Incêndio	-	-	X	X
Brigada de Incêndio	-	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	-	-	X	X
Alarme de Incêndio	X ⁽⁴⁾	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X ⁽¹⁾	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	X	X
Controle de Materiais de Acabamento e de Revestimento	X ⁽⁶⁾	X	X	X
Controle de Fumaça	-	-	-	X

NOTAS:

1 - Exigido quando a área total for superior a 930 m², exceto para as construções concluídas até 01 de julho de 2005, onde será considerada, para fins de exigência, área total superior a 1.200m².

2 - Pode ser substituída por chuveiros automáticos.

3 - Pode ser substituída por chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos shafts e dutos de instalações.

4 - Quando a área total for superior a 2.000m².

5 - Exigido quando a área total for superior a 930 m² e para condomínios com arruamento interno, independentemente da área.

6 - Exigida nos auditórios com previsão de população superior a 200 pessoas.

Fonte: Modificada da IT 01 do Corpo de Bombeiro de Minas Gerais (2021, pág. 26)

Portanto, caso a edificação execute mais de uma atividade, será necessário usar os parâmetros relativos sempre considerando o pior caso, pois deve-se atender os critérios mais rígidos. Logo, no laboratório X, necessita-se das seguintes condições mínimas:

- Acesso à viatura;

- Segurança estrutural contra incêndio;
- Saída de emergência;
- Brigada de incêndio;
- Iluminação de emergência;
- Alarme de incêndio;
- Extintores;
- Hidrantes e mangotinhos;
- Sinalização de emergência;
- Controle de material de acabamento e de revestimento;
- Compartimento horizontal, podendo ser trocado por chuveiros automáticos;
- Compartimento vertical, que poderá ser trocado por chuveiro automático, com exceção das fachadas, selagens dos shafts e dutos de instalação.

Além disso, é primordial entender quais as características dos riscos presentes na edificação; para tal fim, deve-se basear na IT01 (Anexo C, pág. 44). Conforme indicado na Tabela 12, o laboratório em questão possui mais de 3 pavimentos com altura superior a 12 m, ou seja, sua altura total é de 17 m; com isso, a classificação de risco é de nível III.

Tabela 12 - Classificação em nível de risco do laboratório X

Característica	Nível I	Nível II	Nível III
Edificação ou espaço destinado ao uso coletivo com área construída igual ou inferior a 200 m ²	X		
Edificação ou espaço destinado ao uso coletivo com área construída superior a 200 e igual ou inferior 930 m ²		X	
Edificação ou espaço destinado ao uso coletivo com área construída superior a 930 m ²			X
Edificação ou espaço destinado ao uso coletivo que componham o Patrimônio Histórico Cultural			X
Edificação com mais de 03 (três) pavimentos ou altura superior a 12 m			X
Edificação ou espaço destinado ao uso coletivo com lotação superior a 100 (cem) pessoas			X
Edificação em que o subsolo possua qualquer atividade ou uso distinto de estacionamento			X
Armazenamento de líquido combustível ou inflamável, ainda que fracionado, em volume superior a 1000 L			X
Armazenamento de gás liquefeito de petróleo (GLP) em quantidade superior a 190 Kg			X
Pessoa física ou jurídica que desenvolva atividades na área de competência do CBMMG.			X
Pessoa física ou jurídica responsável pela comercialização, instalação, manutenção e conservação de aparelhos de prevenção contra incêndio e pânico.			X
Empresa cuja atividade(s) econômica(s), principal ou secundária, conste na Tabela C.2			X

Fonte: Modificada da IT 01 do Corpo de Bombeiro de Minas Gerais (2021, pág. 44)

4.3.2 Laboratório Y

4.3.2.1 Cálculo da população do laboratório Y

Conforme a Tabela 10 do DECRETO 47998 (Anexo, Tabela 1, pag.17), a edificação fica definida como grupo D, divisão D-4, com uma população total de 26 usuários frequentes. O prédio tem um piso térreo e 3 pavimentos.

De forma sucinta, a população presente no laboratório é dividida da seguinte forma:

- População total = 26 pessoas;
- População total do 1º pavimento= 10 pessoas;
- População total do 2º pavimento= 10 pessoas;
- População total do piso térreo = 6 pessoas;

4.3.1.2 Definição das medidas mínimas para a proteção do laboratório Y

Sabe-se que a classificação do laboratório Y é grupo D; através da IT 01 (Tabela 4 - referente ao grupo D (serviços profissionais), pág. 26), serão dimensionadas as medidas mínimas de proteção para o laboratório Y. Como a altura da edificação a ser analisada é de 12 m e a classe de ocupação é D, na Tabela 13, constam os critérios mínimos a serem cumpridos.

Tabela 13- Medidas mínimas necessárias para a edificação do laboratório Y de acordo com sua classificação

Divisão	D-1, D-2, D-3 e D-4			
	Classificação quanto à altura (em metros)			
Medidas de Segurança contra Incêndio e Pânico	H ≤ 12	12 < H ≤ 30	30 < H ≤ 54	H > 54
Acesso de Viaturas	X ⁽⁶⁾	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	-	X	X	X
Compartimentação Horizontal	-	X ⁽²⁾	X	X
Compartimentação Vertical	-	X ⁽³⁾	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X
Plano de Intervenção de Incêndio	-	-	X	X
Brigada de Incêndio	-	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	-	-	X	X
Alarme de Incêndio	X ⁽⁴⁾	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X ⁽¹⁾	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	X	X
Controle de Materiais de Acabamento e de Revestimento	X ⁽⁶⁾	X	X	X
Controle de Fumaça	-	-	-	X

NOTAS:

- 1 - Exigido quando a área total for superior a 930 m², exceto para as construções concluídas até 01 de julho de 2005, onde será considerada, para fins de exigência, área total superior a 1.200m².
- 2 - Pode ser substituída por chuveiros automáticos.
- 3 - Pode ser substituída por chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos shafts e dutos de instalações.
- 4 - Quando a área total for superior a 2.000m².
- 5 - Exigido quando a área total for superior a 930 m² e para condomínios com arruamento interno, independentemente da área.
- 6 - Exigida nos auditórios com previsão de população superior a 200 pessoas.

Fonte: Modificada da IT 01 do Corpo de Bombeiro de Minas Gerais (2021, pág. 26)

Sabe-se que, quando a edificação realiza mais de uma função, é necessário utilizar os parâmetros para o pior dos casos, ou seja, deve-se atentar aos critérios mais rígidos. Logo, no laboratório Y, as condições mínimas exigidas são:

- Acesso à viatura, como a edificação não tem mais de 930 m²; não necessita de tal acesso;
- Saída de emergência;
- Iluminação de emergência;
- Alarme de incêndio, uma vez que a edificação não tem mais de 2000 m², não necessita de tal alarme;
- Extintores;
- Sinalização de emergência;
- Hidrantes e mangotinhos, como a edificação não tem mais de 930 m², são desnecessários;
- Controle de Material de acabamento e de revestimento; este laboratório não possui auditório que comporta mais de 200 pessoas; portanto, faz-se desnecessário;

Ademais, é primordial entender quais as características dos riscos presentes na edificação; então, será utilizada a IT01 (Anexo C, pág. 44) para identificar o risco do laboratório Y. Conforme indicado na Tabela 14, o laboratório em questão possui mais de 3 pavimentos com altura total de 12 m e sua área total é de 204,00 m²; tem-se a classificação de risco de nível II.

Tabela 14- Classificação em nível de risco do laboratório Y

Característica	Nível I	Nível II	Nível III
Edificação ou espaço destinado ao uso coletivo com área construída igual ou inferior a 200 m ²	X		
Edificação ou espaço destinado ao uso coletivo com área construída superior a 200 e igual ou inferior 930 m ²		X	
Edificação ou espaço destinado ao uso coletivo com área construída superior a 930 m ²			X
Edificação ou espaço destinado ao uso coletivo que componham o Patrimônio Histórico Cultural			X
Edificação com mais de 03 (três) pavimentos ou altura superior a 12 m			X
Edificação ou espaço destinado ao uso coletivo com lotação superior a 100 (cem) pessoas			X
Edificação em que o subsolo possua qualquer atividade ou uso distinto de estacionamento			X
Armazenamento de líquido combustível ou inflamável, ainda que fracionado, em volume superior a 1000 L			X
Armazenamento de gás liquefeito de petróleo (GLP) em quantidade superior a 190 Kg			X
Pessoa física ou jurídica que desenvolva atividades na área de competência do CBMMG.			X
Pessoa física ou jurídica responsável pela comercialização, instalação, manutenção e conservação de aparelhos de prevenção contra incêndio e pânico.			X
Empresa cuja atividade(s) econômica(s), principal ou secundária, conste na Tabela C.2			X

Fonte: Modificada da IT 01 do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais (2021, pág. 44)

4.4 ESTUDO DE CASO

4.3.1 Laboratório X

Para falar sobre o acesso à viatura no laboratório X, deve-se utilizar a IT04 do Corpo de Bombeiros que tem como objetivo principal indicar requisitos básicos necessários para que a viatura do Corpo de Bombeiros Militar tenha acesso às edificações e áreas de risco, com a finalidade de melhorar o seu trabalho ao combate de incêndio. ((IT04, págs.1 e 2).

Segundo a IT04 (2014), as vias de acesso para a viatura (ver Figura 8) devem ter no mínimo 6 metros de largura, capaz de suportar viaturas com 25 toneladas distribuídas em dois eixos. Também consta que não devem apresentar obstáculos ao longo de toda a largura e ter o mínimo de 4,5 metros de altura livre. (IT04, pág. 3)

Figura 8 -Especificação das vias de acesso referente à largura mínima de 6,0 m



Fonte: Acesso de viatura na edificação de áreas de risco (acessado em: https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_04_2a_Ed_portaria_61_errata_16.pdf, 2014, pág.3)

Além disso, os portões de acesso precisam ter no mínimo 4 metros de largura e no mínimo 4,5 m de altura, conforme figura 9 (IT04, pág. 3).

Figura 9 - Dimensões mínimas dos portões de acesso



Fonte: Dimensões dos portões de acesso (acessado em: https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_04_2a_Ed_portaria_61_errata_16.pdf, 2014, pág.3)

O laboratório X situa-se na Universidade Federal de Uberlândia; então, analisando os critérios acima, é possível perceber que todos os quesitos são atendidos, ou seja, é possível a

entrada de viaturas no Campus em caso de incêndio. Porém, quando se olha para a edificação a ser analisada, sabe-se que ela tem altura total de 17 m; no entanto, na IT 04, quando as edificações possuem altura superior a 6 metros, torna-se aconselhável que haja um afastamento de via pública ou de via de acesso abaixo de 10 metros para que viabilize a utilização da viatura Auto Escada para a assistência de medidas de salvamento e no combate a incêndio (IT04, pág. 3). Então, olhando especificamente para a edificação, ela, também, atende ao exigido pela IT04 e possui acesso à viatura.

4.3.1.2 Segurança estrutural contra incêndio

Segundo a IT06 (2005), saber sobre TRRF é primordial para impedir o colapso estrutural em caso de incêndio, i.e., tendo o TRRF adequado à classificação da edificação, conseguimos garantir a evacuação da edificação, além de facilitar o atendimento às normas integradas nas disposições preliminares do Regulamento de Segurança Contra Incêndio e Pânico nas edificações e áreas de risco no Estado de Minas Gerais (IT06, pág.2).

No caso do laboratório X, como é um laboratório já construído, não foi possível acessar o valor do tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF) que foi considerado para sua construção. Trataremos neste tópico, os critérios para obtenção do TRRF e qual deve ser o seu valor de acordo com a classificação da edificação. No laboratório em questão, há três mezaninos que devem possuir os TRRF, pois dependem da estrutura principal do edifício. Portanto, de acordo com a IT06 (Tabela A, pág. 10), o laboratório X tem ocupação tipo D para serviços profissionais e sua divisão é D-4, a altura total da edificação é de 17m, classe P; logo, o TRRF (ver Tabela 15), apontado na Tabela 15, deve ser de 60 minutos.

Tabela 15- Tempos requeridos de resistência ao fogo (TRRF) do laboratório X

Para a classificação detalhada das ocupações (grupo e divisão) consultar Regulamento de Segurança Contra Incêndio e Pânico nas edificações e espaços destinados ao uso coletivo do Estado de Minas Gerais.

Grupo	Ocupação/Usos	Divisão	Profundidade do Subsolo h		Altura da edificação h					
			Classe S ₂ h >10m	Classe S ₁ h ≤10m	Edificação Baixa		Edificação Média Alta		Medianamente Alta	Alta
					Classe P ₁ h ≤8m	Classe P ₂ 8m <h ≤12m	Classe P ₃ 12m <h ≤23m	Classe P ₄ 23m <h ≤30m	Classe P ₅ 30m <h ≤54m	h >54m
A	Residencial	A-1 a A-3	90	60	30	30	60	90	120	CT
B	Serviço de hospedagem	B-1 e B-2	90	60	30	60 (30)	60	90	120	CT
C	Comercial	C-1	90	60	60 (30)	60(30)	60	90	120	CT
		C-2 e C-3	90	60	60 (30)	60(30)	60	90	120	CT
D	Serviço profissional	D-1 a D-4	90	60	30	60 (30)	60	90	120	CT
E	Educacional e cultura física	E-1 a E-6	90	60	30	30	60	90	120	CT
F	Local de reunião de público	F-1, F-2, F-5, F-6, F-8, F-10 e F-11	90	60	60 (30)	60	60	90	120	CT
		F-3 e F-4	90	60	60	60	60	60	CT	CT
		F-9								
G	Serviço automotivo e assemelhados	G-1 e G-2 não abertos lateralmente e G-3 a G-5	90	60 (30)	30	60 (30)	60	90	120	CT
		G-1 e G-2 abertos lateralmente	90	60 (30)	30	30	30	30	60	120
H	Serviço de saúde e institucional	H-1 a H-6	90	60	30	60	60	90	120	CT
I	Indústria	I-1	90 (60)	60 (30)	30	30	30	60	120	CT
		I-2	120	90	30	30	60 (30)	90	120	CT
		I-3	120	90	60 (30)	60 (30)	90 (60)	120 (90)	120	CT
J	Depósito	J-1	60	30	30	30	30	30	60	CT
		J-2	90	60 (30)	30	30	30	30	60	CT
		J-3	90	60 (30)	30	60	60	120 (90)	120	CT
		J-4	120	90	60	60	90 (60)	120 (90)	120	CT
L	Explosivos	L-1, L-2 e L-3	120	120	120	CT	CT	CT	CT	CT
		M-1	150	150	150					
M	Especial	M-2								
		M-3	120	90	90	90	120		CT	
		M-4								
		M-5								
		M-8								

NOTAS da TABELA A:
1. CT = Consultar Corpo Técnico junto ao Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais.
2. Os tempos entre parênteses podem ser usados nas edificações nas quais cada pavimento tenha área menor ou igual a 930,0 m², desde que haja compartimentação vertical entre os pavimentos.
3. O TRRF dos subsolos não pode ser inferior ao TRRF dos pavimentos situados acima do solo (ver item 5.10).
4. Para edificações com altura entre 54m a 80m, serão exigidos os mesmos TRRF das edificações da Classe P5, sem necessidade de consulta ao CT.

Fonte: Modificado da ITO6¹¹ (2005, pág. 10)

4.3.1.3 Saída de emergência

De acordo com a Tabela 7 da NBR 9077/2001 (ver Tabela 16), o número de saídas de emergência da edificação dá-se pelo tipo de ocupação, que, de acordo com o laboratório X, é grupo D, divisão D-4; das dimensões com o código Q – área de pavimento $\geq 750 \text{ m}^2$ e da altura com o código N; resultando em "2 Nós" - duas saídas mínimas obrigatórias e o tipo de escada deve ser enclausurada à prova de fumaça (PF). No entanto, no laboratório em questão, há duas saídas, mas uma delas normalmente fica trancada, o que impossibilita a saída em caso de emergência.

¹¹ Informações retiradas da ITO6, presente na página 10 do Tabela A, disponível em : https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_06_1a_Ed_portaria_61_errata_18.pdf. Acessando em 20 de setembro de 2021.

Tabela 16-Número de saídas e tipos de escadas do laboratório X

Dimensão		P (área de pavimento ≤ 750 m ²)									Q (área de pavimento > 750 m ²)								
Altura		K			L			M			N			O					
Ocupação		N ^{es}	N ^{es}	Tipo esc.	N ^{es}	Tipo esc.	N ^{es}	Tipo esc.	N ^{es}	Tipo esc.	N ^{es}	Tipo esc.	N ^{es}	Tipo esc.	N ^{es}	Tipo esc.			
Gr.	Div.																		
A	A-1	1	1	NE	1	NE	-	-	-	-	1	1	NE	1	NE	-	-	-	-
	A-2*	1	1	NE	1	NE	1	EP	1	PF	1	1	NE	2*	NE	2*	EP	2*	PF
	A-3	1	1	NE	1	NE	1	EP	2	PF	1	1	NE	2	NE	2	EP	2	PF
B	B-1	1	1	NE	1	EP	2	PF	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF
	B-2	1	1	EP**	1	EP	2	PF	2	PF	2	2	EP	2	EP	2	PF	2	PF
C	C-1	1	1	NE	1	NE	2	PF	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF
	C-2	1	1	NE	1	NE	2	PF	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	3	PF
	C-3	1	1	NE	2	EP	2	PF	2	PF	2	2	NE	2	EP	3	PF	4	PF
D	-	1	1	NE	1	EP**	1	PF	1	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF

Fonte: Modificado da Tabela 7 da NBR 9077/2001¹² (2001, pág. 31)

4.3.1.3.1 Cálculo do número de unidades de passagem

O número de unidades de passagens em cada mezanino é de 1 unidade. Para obter este resultado, dividiu-se a população do mezanino, que é de 50 pessoas, pela capacidade da unidade de passagem que foi obtida através da Tabela 5 da NBR 9077/2001 (ver Tabela 17), que leva em conta que a ocupação é do grupo D, divisão D-4.

Tabela 17- Dados para o dimensionamento das saídas

Ocupação		População ^(A)	Capacidade da U. de passagem		
Grupo	Divisão		Acessos e descargas	Escadas ^(B) e rampas	Portas
A	A-1, A-2	Duas pessoas por dormitório ^(C)	60	45	100
	A-3	Duas pessoas por dormitório e uma pessoa por 4 m ² de área de alojamento ^(D)			
B	-	Uma pessoa por 15,00 m ² de área ^{(E) (G)}			
C	-	Uma pessoa por 3,00 m ² de área ^{(E) (J)}			
D	-	Uma pessoa por 7,00 m ² de área	100	60	100
E	E-1 a E-4	Uma pessoa por 1,50 m ² de área ^(F)			
	E-5, E-6	Uma pessoa por 1,50 m ² de área ^(F)	30	22	30

Fonte: Modificado da Tabela 7 da NBR 9077/2001¹³ (2001, pág. 30)

¹² Informações retiradas Tabela 7 da NBR 9077/2001, presente na página 30, disponível em : https://www.cnmp.mp.br/portal/images/Comissoes/DireitosFundamentais/Acessibilidade/NBR_9077_Sa%C3%ADdas_de_emerg%C3%Aancia_em_edif%C3%ADcios-2001.pdf. Acessando em 20 de setembro de 2021.

¹³ Informações retiradas Tabela 6 da NBR 9077/2001, presente na página 31, disponível em : https://www.cnmp.mp.br/portal/images/Comissoes/DireitosFundamentais/Acessibilidade/NBR_9077_Sa%C3%ADdas_de_emerg%C3%Aancia_em_edif%C3%ADcios-2001.pdf. Acessando em 20 de setembro de 2021.

4.3.1.3.2 Distâncias máximas a serem percorridas

Na Tabela 6, da NBR 9077/2001 (ver Tabela 18), em que a edificação é tipo Z, por ser do grupo D, não ter chuveiro automático e apenas uma saída, tem-se que há uma distância máxima a ser percorrida de até 30 metros.

Tabela 18 - Distâncias máximas a serem percorridas

Tipo de edificação	Grupo e divisão de ocupação	Sem chuveiros automáticos		Com chuveiros automáticos	
		Saída única	Mais de uma saída	Saída única	Mais de uma saída
X	Qualquer	10,00 m	20,00 m	25,00 m	35,00 m
Y	Qualquer	20,00 m	30,00 m	35,00 m	45,00 m
Z	C, D, E, F, G-3, G-4, G-5, H, I	30,00 m	40,00 m	45,00 m	55,00 m
	A, B, G-1, G-2, J	40,00 m	50,00 m	55,00 m	65,00 m

Fonte: Modificado da Tabela 6 da NBR 9077/2001¹⁴ (2001, pág. 31)

4.3.1.3.3 Descarga

No laboratório X, presente na Universidade Federal de Uberlândia, a descarga da rota de fuga parte das escadas dos mezaninos ao térreo, chegando ao hall que leva para fora da edificação, havendo um local como ponto de encontro para que todos os presentes dentro da edificação reünam-se.

4.3.1.3.4 Corredores

Sabe-se que, no laboratório X, os corredores possibilitam o acesso entre os mezaninos e escadas. Os corredores dispõem de largura de 1,65 m, pé-direito de aproximadamente 3 m, sem desníveis e obstáculos; logo, atendem à IT08 e à NBR 9077/200.

4.3.1.3.5 Portas

Como o laboratório não possui quantidade superior a 50 pessoas, a porta de saída de emergência não precisa abrir no sentido do trânsito de saída e não pode ser fechada (IT 08, pág.6). Porém, no laboratório por questões de segurança a porta fica trancada, mas abre sem chave no sentido da rota de fuga.

¹⁴ Informações retiradas Tabela 5 da NBR 9077/2001, presente na página 30, disponível em : https://www.cnmp.mp.br/portal/images/Comissoes/DireitosFundamentais/Acessibilidade/NBR_9077_Sa%C3%ADdas_de_emerg%C3%Aancia_em_edif%C3%ADcios-2001.pdf. Acessando em 20 de setembro de 2021.

Além disso, as portas de saídas de emergência precisam ter as seguintes dimensões mínimas de vão de luz (IT 08, pág.7):

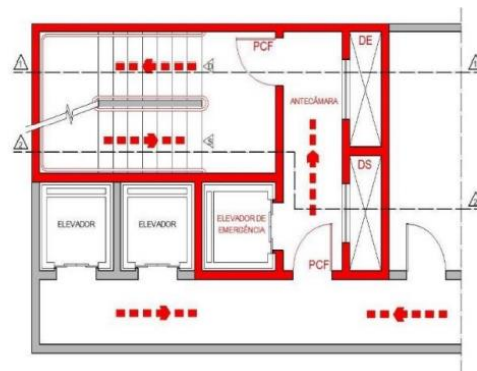
- 80 cm, sendo equivalente a uma unidade de passagem.
- 1,00 m, sendo equivalente a duas unidades de passagem.
- 1,50 m, em duas folhas, sendo equivalente a três unidades de passagem.

Neste laboratório, as portas de saída de emergência dos mezaninos precisam de duas unidades de passagem que equivalem a 1,00 m, portanto, atendendo às exigências da Instrução Técnica nº 08 sobre Saídas de Emergência em Edificações.

4.3.1.3.6 Escadas

De acordo com a Tabela 7 da NBR 9077/2001 (ver Tabela 16), o tipo de escada que deve ser usado na edificação dá-se pelo tipo de ocupação de acordo com o laboratório X e grupo D, divisão D-4; das dimensões com o código Q – área de pavimento $\geq 750 \text{ m}^2$ e da altura com o código N, resultando em escadas enclausuradas à prova de fumaça (PF) (ver Figura 10).

Figura 10- Escada enclausuradas à prova de fumaça (PF)



Fonte: IT08 – Saída de emergência e edificação – 2ª Edição (acessado em: <https://bit.ly/3unbaTi>, 2021, pág.17)

Neste laboratório, cada mezanino possui uma escada enclausurada à prova de fumaça (PF) de 1,65m de largura, sendo dotadas de guarda-corpos nos seus lados abertos e corrimãos, pisos e patamares revestidos com matérias resistentes à propagação superficial de chama; portanto, atendendo as exigências da NBR 9077/2001. Foram medidas, a base do degrau e a altura do espelho do degrau, obtendo-se os seguintes dados:

$h = 30 \text{ cm}$ que corresponde à altura do espelho do degrau em cm,

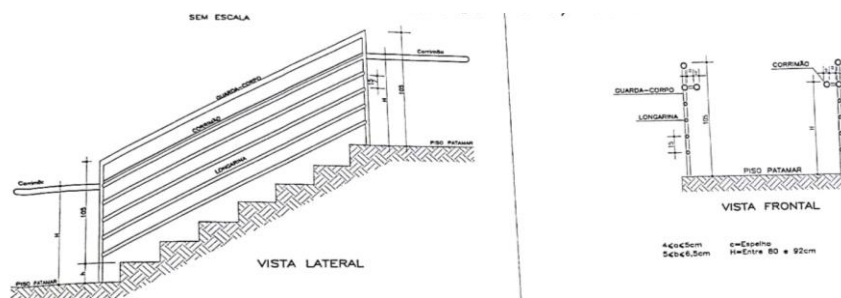
$b = 17 \text{ cm}$ que corresponde à largura da base do degrau em cm,

Portanto, o laboratório X está de acordo com as normas referentes ao dimensionamento e às especificações da escada.

4.3.1.3.7 Guarda-corpos e balaustradas

No laboratório X (ver Figura 11), observando a planta do projeto de incêndio e tirando as medidas referentes à escada existente, foram obtidos os seguintes resultados: os guarda-corpos têm uma altura de 1,05 m do piso acabado, sendo metálicos, contínuos, balaustrados com abertura de 15 cm de diâmetro e seção circular no topo de 4 cm de diâmetro; assim, atendem à da Instrução Técnica nº 08 e à NBR 9077/2001.

Figura 11 - Planta baixa do laboratório X referente aos detalhes presentes no guarda-corpos

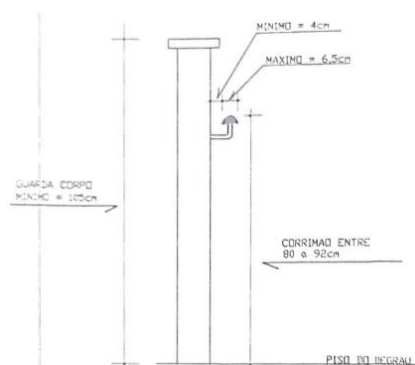


Fonte: Modificado e retirado da planta de incêndio de segurança do laboratório X (2021)

4.3.1.3.8 Corrimãos

No Laboratório X, os corrimãos (ver Figura 12) devem estar afastados 45 mm das paredes ou guardas às quais forem fixados. Por questões de acessibilidade, para ajudar os deficientes visuais, “os corrimãos das escadas são contínuos, sem extinção nos patamares, expandido por 20,0 cm do começo ao fim da escada com suas extremidades voltadas para a parede ou com solução alternativa” (IT 08, pág. 24).

Figura 12 - Detalhes dos corrimãos



Fonte: Modificado e retirado da planta de incêndio de segurança do laboratório X (2021)

A Instrução Técnica nº 08 recomenda que a seção circular ou semicircular tenha diâmetro entre 38 e 60 mm, e a altura precisa estar estabelecida entre 80 e 92 cm acima do nível do piso (IT 08, pág. 24). As extremidades dos corrimãos intermediários têm que ser

providas de balaústres ou outros instrumentos para proteger contra acidentes (IT 08, pág. 24). Por fim, tirando as medidas das dimensões solicitadas e avaliando a planta do projeto de prevenção contra incêndio, pode-se verificar que corrimãos nas escadas são metálicos, contínuos, seção circular de 4,00 cm de diâmetro, possuem distância de 4,5 cm da parede e altura de 90 cm do piso acabado; logo, estão de acordo com a Instrução Técnica e a NBR 9077/2001.

4.3.1.4 Brigada de incêndio

O Laboratório X possui dois brigadistas de incêndio que ficam divididos da seguinte forma:

- 1 brigadista cuida dos mezaninos 3 e 2;
- 1 brigadista cuida do mezanino 1 e do térreo.

Porém, não se sabe se essas informações estão de acordo com o especificado na IT12; logo, vamos calcular o número ideal de brigadistas nesta edificação. Primeiramente, a população fixa que sempre frequenta o laboratório de 50 pessoas.

Próximo passo, é analisar na Tabela 19, que, por meio da classificação da edificação, indica o valor percentual para o cálculo da composição de brigada de incêndio.

Tabela 19 - Percentual de cálculo para composição da brigada de incêndio

Grupo	Divisão	Descrição	População fixa por pavimento		Nível de Treinamento Exigido	Nível de Treinamento Recomendado
			Até 10	Acima de 10		
A Residencial	A-1	Habitação unifamiliar	Isento			
	A-2	Habitação multifamiliar	Conforme nota A.1		Básico	Básico
	A-3	Habitação coletiva	50%	10%	Básico	Básico
B Serviço de Hospedagem	B-1	Hotel e assemelhado	50%	10%	Básico	Intermediário
	B-2	Hotel residencial	50%	10%	Básico	Básico
C Comercial	C-1	Comércio com baixa carga de incêndio	40%	5%	Básico	Básico
	C-2	Comércio com média e alta carga de incêndio	40%	5%	Básico	Intermediário
	C-3	Centros comerciais de compras (Shopping centers)	50%	20%	Básico	Intermediário
D Serviço profissional	D-1	Local para prestação de serviço profissional ou condução de negócios	30%	10%	Básico	Intermediário
	D-2	Agência bancária	40%	10%	Básico	D-2: Básico D-3, D-4: Intermediário
	D-3	Serviço de reparação (exceto os classificados em G-4)				
	D-4	Laboratório				

Fonte: Modificado da Anexo A da IT12¹⁵ (2020, pág. 10)

¹⁵ Informações retiradas da Anexo A da IT12, presente na página 10, disponível em : https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_12_3a_Ed_portaria_61_emenda_08.pdf Acessando em 20 de setembro de 2021.

Conseqüentemente, o número de brigadistas é calculado através da população fixa por pavimento vezes o percentual de cálculo da coluna indicado na Tabela 19.

Temos:

- População total = 50 pessoas.
- População total do 1º pavimento = 6 pessoas
- População total do 2º pavimento = 6 pessoas
- População total do 3º pavimento = 20 pessoas
- População total do piso térreo = 18 pessoas.

Logo:

- N° de brigadistas Mezanino 3 = [população fixa por pavimento] x [% de cálculo da coluna indicado na Tabela 12]

- N° de brigadistas Mezanino 3 = $[20] \times [10\%] = 2$
- N° de brigadistas Mezanino 2 = $[6] \times [40\%] = 0,6$
- N° de brigadistas Mezanino 1 = $[6] \times [40\%] = 0,6$
- N° de brigadistas Térreo = $[18] \times [10\%] = 1,8$

- N° Total de brigadistas: N° de brigadistas Mezanino 3 + N° de brigadistas Mezanino 2 + N° de brigadistas Mezanino 1 + N° de brigadistas Térreo

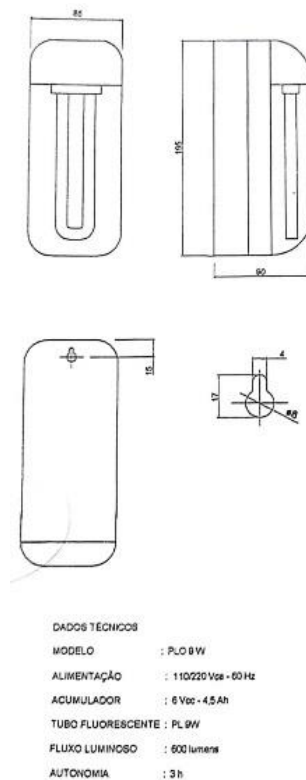
- N° Total de brigadistas: $2 + 0,6 + 0,6 + 1,8 = 5$ brigadistas

Portanto, percebe-se que a quantidade de brigadistas presente na edificação está abaixo do que está especificado na norma; contudo, todos os brigadistas são devidamente treinados, executam suas funções e realizam simulação de incêndio na edificação sempre que possível.

4.3.1.5 Iluminação de emergência

No laboratório X, a iluminação de emergência (ver Figura 13) é constituída por um conjunto de blocos autônomos e lâmpadas fluorescentes indicado na planta do projeto.

Figura 13 - Detalhe da iluminação de emergência do laboratório X



Fonte: Modificado e retirado da planta de incêndio de segurança do laboratório X (2021)

Além disso, o sistema tem autonomia mínima de 1h de funcionamento, garantindo duração, neste período, da intensidade dos pontos de luz. Por fim, os condutores para os pontos de luz são os não propagantes de chamas sendo sempre embutidos em eletrodutos rígidos. Vale ressaltar que a instalação das luminárias de emergência, em cada mezanino das escadas e na porta de saída, tem como objetivo identificar a rota de fuga da edificação.

Considerando o que está prescrito na NBR 10898/1999, a máxima distância cercada por dois pontos de iluminação de ambiente tem que ser de vinte e cinco metros de ponto a ponto; vale ressaltar que outros distanciamentos entre pontos só serão aceitos se atenderem à norma (IT13, pág. 3). Porém, ao analisar o laboratório, foi observado que não possui instalação da iluminação de emergência na edificação, portanto recomenda-se que seja instalado uma iluminação de blocos autônomos nos pontos referentes a saída de emergência, principalmente nas escadas.

4.3.1.6 Alarme de incêndio

As centrais de detecção e alarme (ver Figura 14) devem ser situadas em locais de fácil acesso; no caso do laboratório X, foi instalada na portaria principal, longe de materiais inflamáveis ou tóxicos, em local ventilado e protegido contra penetração de gases e fumaça. Além do mais, possibilita rotas de fuga seguras para os operadores, sendo monitorada, necessariamente, 24 horas diariamente por pessoas capacitadas. O local de instalação, também, deve permitir rápida comunicação entre o operador, o Corpo de Bombeiros e a brigada de incêndio.

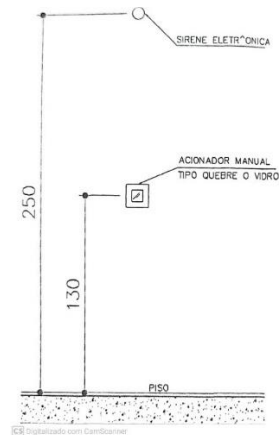
Figura 14 - Alarme de incêndio instalado na entrada da edificação



Fonte: Foto tirada da edificação (2021)

A instalação da central (ver Figura 15) deve ficar a uma altura entre 1,40m e 1,60m do piso acabado para operadores em pé e entre 0,90m e 1,20m para os que ficam sentados, incluindo um espaço livre de no mínimo 1,0m² em frente à central para operações e manutenções. Portanto, a central deve acionar o alarme geral da edificação, que é audível em toda a área da edificação.

Figura 15 - Destelhamento da instalação do alarme de incêndio



Fonte: Modificado e retirado da planta de incêndio de segurança do laboratório X (2021)

Quanto aos acionadores, devem conter obrigatoriamente indicações de funcionamento (na cor verde) e alarme (na cor vermelha) na central convencional do laboratório. A distância entre qualquer área protegida e o acionador manual (ver Figura 16) mais próximo está não deve exceder os 30 metros e estar localizado em áreas de comum acesso e/ou circulação, sempre próximo aos pontos de fuga ou aos equipamentos de combate a incêndio, instalado a uma altura entre 0,90m e 1,35m do piso acabado na forma embutida ou de segurança e na cor vermelho segurança.

Figura 16 - Detalhes da instalação de alarme com acionamento manual



Fonte: Foto tirada da edificação (2021)

Edificações, com mais de um pavimento, devem conter ao menos um acionador manual por pavimento, exceto para mezaninos, caso o acionador do piso principal dê cobertura para a área do mezanino (IT 014, pág.4). Além da presença da central de alarme e do

acionamento manual, o laboratório possui detectores de fumaça e sirene de alarme em todos os mezaninos e no térreo (ver Figura 17).

Figura 17 - Sirene e detector de fumaça



(a) Detector de fumaça



(b) Sirene

Fonte: Foto tirada da edificação (2021)

4.3.1.7 Extintores

O sistema de combate por extintores de incêndio é classificado como móvel, portátil, que precisa de um operador que carrega o equipamento até o local do fogo para combatê-lo. A escolha do extintor deve ser feita de acordo com o material combustível, o que é bastante relevante entre as classes. Os extintores devem estar em locais visíveis onde os ocupantes/funcionários se acostumem com a sua localização, protegidos de fatalidades e danos físicos, devidamente sinalizados e acessíveis. (IT 016, pág.4).

4.3.1.7.1 Mezanino 3

No mezanino 3, o material combustível a ser combatido é da classe C, que pode vir a ocorrer por problemas relacionados a equipamentos elétricos (ver Tabela 17), e combater incêndio de classe B (ver Tabela 20) que é causado por óleos de cozinha. De acordo com a IT016, deve-se dimensionar um item de extintor de pó ABC que obedeça à distância máxima e à capacidade (ver Tabela 20). No caso deste pavimento, ainda há o risco que pode ser provocado por gás de cozinha que não é combatido pelo extintor de pó ABC; por isso, deve ser disponibilizado, também, um extintor específico a este risco que, no caso, será um extintor de CO₂. Foi identificado neste mezanino a presença de um extintor de CO₂, um extintor ABC e um extintor BC.

Tabela 20 - - Distância máxima a ser percorrida para risco classe C, D e K

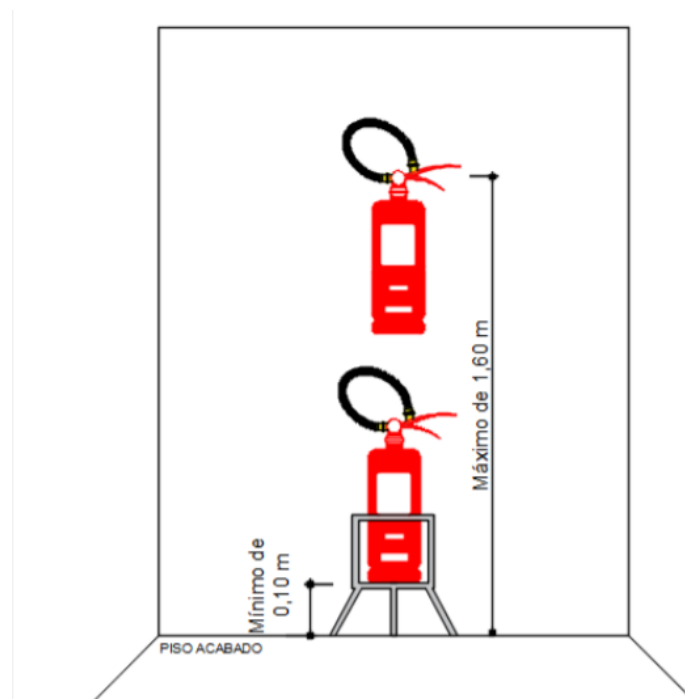
Classe do fogo	Distância máxima a ser percorrida
C	20 m
D	20 m
K	15 m

Fonte: Modificado da Tabela 6 da IT16¹⁶ (2014, pág. 7)

Neste mezanino, identificou-se que a sinalização do extintor de CO₂ não foi fixada corretamente; por isso, serão indicados no Apêndice A deste trabalho, as mudanças e posicionamentos corretos deste tipo de extintor.

Para fixar um extintor em paredes (ver Figura 18), a alça de suporte de manuseio deve divergir, no máximo, até 1,60 m do piso, onde a parte inferior do extintor fica a, no mínimo, 20 cm do piso acabado; neste caso, o extintor de pó ABC está na altura adequada. Além disso, os extintores não podem ser colocados em escadas.

Figura 18 - Altura de instalação do extintor



Fonte: Modificada da Norma Técnica do Corpo de Bombeiro n° 18/2019 (disponível em : [http://www.cbm.mt.gov.br/arquivos/File/NORMAS_TECNICAS/NTCBs%202019/NTCB_18_2019_Sistema_de_protecao_extintores_de_incendio\(ALTERADA\).pdf](http://www.cbm.mt.gov.br/arquivos/File/NORMAS_TECNICAS/NTCBs%202019/NTCB_18_2019_Sistema_de_protecao_extintores_de_incendio(ALTERADA).pdf) , acessado em 17 de outubro de 2021)

¹⁶ Informações retiradas da Anexo A da IT12, presente na página 10, disponível em : https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_16_3a_Ed_portaria_61_errata_39.pdf , acessado em 17 de outubro de 2021.

Os extintores colocados sobre suporte (ver Figura 18) devem ter suporte apropriado e ser afixados com altura que pode variar de 10 a 20 cm do piso. No caso do extintor de CO₂, o suporte está de acordo com o especificado, porém seu posicionamento na edificação está inadequado.

Por fim, ambos os extintores estão com a certificação e a validade em dia, ou seja, fechados, pressão na faixa apropriada, dispõem de marca de conformidade cedida por órgão certificado pelo Sistema Brasileiro de Certificação e, por último, a validade da carga está de acordo com o estipulado pelo fabricante (IT 016, pág.8).

4.3.1.7.2 Mezanino 2

No mezanino 2, o material combustível que se deve combater é da classe C, que pode ocorrer por problemas relacionados a equipamentos elétricos. Foi identificado apenas um item de extintor de pó ABC (ver Figura 19) que obedeça à distância máxima (ver Tabela 20).

Figura 19 - Extintor presente no mezanino 2



Fonte: Foto tirada da edificação (2021)

Para fixar um extintor em paredes (ver Figura 18), a alça de suporte de manuseio deve divergir, no máximo, até 1,60 m do piso, onde a parte inferior do extintor fica a, no mínimo, 20 cm do piso acabado; neste caso, o extintor de pó ABC está na altura adequada. Outro ponto importante - os extintores não podem ser colocados em escadas.

Por fim, o extintor está com a certificação e a validade em dia, ou seja, fechado, pressão na faixa apropriada, dispõe de marca de conformidade cedida por órgão certificado pelo Sistema Brasileiro de Certificação e, por último, a validade da carga está de acordo com o estipulado pelo fabricante (IT 016, pág.8).

4.3.1.7.3 Mezanino 1

No mezanino 1, o material combustível que se deve combater é da classe C, que pode ocorrer por problemas relacionados a equipamentos elétricos. Foi identificado apenas um item de extintor de pó ABC (ver Figura 19) que obedeça à distância máxima (ver Tabela 20).

Para fixar um extintor em paredes (ver Figura 18), a alça de suporte de manuseio deve divergir, no máximo, até 1,60 m do piso, onde a parte inferior do extintor fica a, no mínimo, 20 cm do piso acabado; neste caso, o extintor de pó ABC está na altura adequada. Outro ponto importante - os extintores não podem ser colocados em escadas.

Por fim, o extintor está com a certificação e a validade em dia, ou seja, fechado, pressão na faixa apropriada, dispõe de marca de conformidade cedida por órgão certificado pelo Sistema Brasileiro de Certificação e, por último, a validade da carga está de acordo com o estipulado pelo fabricante (IT 016, pág.8).

4.3.1.7.4 Térreo

No térreo, o material combustível que se deve combater é da classe A, que é referente a aparas de papel e madeira, classe B, que é líquido inflamável e classe C, (ver Tabela 20) que pode ocorrer por problemas relacionados a equipamentos elétricos (ver Tabela 17).

Além disso, ao realizar o dimensionamento, é importante que tenha, no mínimo, um item de extintor de pó ABC que obedeça à distância máxima e à capacidade; ou dois itens de extintores que equivalem a uma para incêndio classe A e à outra para incêndio classe B e C, contanto que considerem a distância máxima e a capacidade (ver Tabela 21). Logo, tem-se dois extintores de pó químico BC e dois CO₂.

Tabela 21 - Determinação da unidade extintora e distância a ser percorrida para risco classe B

Risco	Capacidade extintora mínima	Distância máxima a ser percorrida
Baixo	20-B	15 m
Médio	40-B	15 m
Alto	40-B	10 m
	80-B	15 m

Fonte: Modificado da Tabela 6 da IT16¹⁷ (2014, pág., 7)

Para fixar um extintor em paredes (ver Figura 18), a alça de suporte de manuseio deve divergir, no máximo, até 1,60 m do piso, onde a parte inferior do extintor fica a, no mínimo,

¹⁷ Informações retiradas da Anexo A da IT12, presente na página 10, disponível em : https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_16_3a_Ed_portaria_61_errata_39.pdf Acessando em 17 de outubro de 2021.

20 cm do piso acabado; neste caso, o extintor BC e do CO₂ estão posicionados e fixados corretamente.

Porém, quando o extintor for colocado sobre suporte (ver Figura 18), deve ter suporte apropriado e ser afixado com altura que pode variar de 10 a 20 cm do piso. Há um extintor tipo CO₂ que está com suporte adequado; porém, o seu selo de certificação está todo estragado, o que, por recomendação, deve alterar o extintor presente uma vez que não é possível verificar sua validade e última recarga (ver Figura 20).

Figura 20 - Extintor presente no térreo



Fonte: Foto tirada da edificação (2021)

Além disso, no galpão, há um extintor tipo BC (ver Figura 21) colocado no chão de forma inadequada, ou seja, sem suporte ou sem ser fixado à parede. No caso deste extintor, não foi possível ter acesso pois a passagem estava obstruída. Então, não foi possível verificar se sua validade, pressão e manutenção estão em dia; por tal motivo, recomenda-se que ele seja retirado deste local e colocado em um suporte em outra localização.

Figura 21 - Extintor presente no térreo abaixo da plataforma

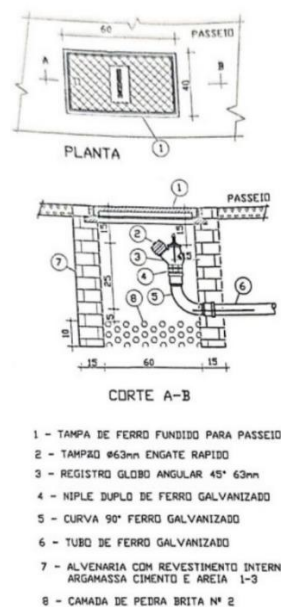


Fonte: Foto tirada da edificação (2021)

4.3.1.8 Hidrantes e Mangotinhos

O laboratório X possui, em sua planta de projeto de incêndio, as especificações de hidrante de recalque (ver Figura 22); devido à complexidade dos cálculos e ao objetivo do projeto ser a análise de ambos os laboratórios, não deverão ser detalhados os cálculos e validação do hidrante projetado.

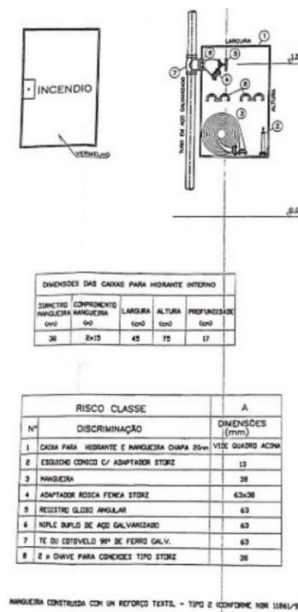
Figura 22- Detalhe de hidrante de recalque



Fonte: Modificado e retirado da planta de incêndio de segurança do laboratório X (2021)

Além do que, o laboratório possui, em cada mezanino e no térreo, a presença de um hidrante interno (ver Figura 23); a planta de prevenção de incêndio do laboratório apresenta alguns detalhes dos componentes presentes no hidrante da edificação.

Figura 23 - Detalhes do hidrante de parede interno da edificação



Fonte: Modificado e retirado da planta de incêndio de segurança do laboratório X (2021)

Conforme citado anteriormente, o objetivo principal deste projeto não é calcular o hidrante a ser construído na edificação, mas, sim, verificar as inconformidades encontradas; por isso, vale ressaltar que o hidrante do galpão está interditado (ver Figura 24), ou seja, há equipamentos obstruindo sua passagem. Por conseguinte, recomenda-se a retirada das máquinas que estão impedindo sua passagem, deixando o caminho livre para atuação em caso de incêndio, além de colocar a sinalização correta para o hidrante.

Figura 24 - Hidrante interno do Galpão



Fonte: Foto tirada da edificação (2021)

4.3.1.9 Sinalização de emergência

A sinalização de emergência (ver Tabela 22) tem como meta direcionar os ocupantes/funcionários da edificação em situações de contingência; desta forma, precisam guiar o caminho adequado para a saída de emergência e mostrar o local dos equipamentos para combate de incêndio. No laboratório X, têm-se os seguintes tipos de sinalização: proibição, alerta, orientação e salvamento, equipamento. Suas especificações devem atender ao descrito na Tabela 22.

Tabela 22 - Tipos de sinalização

TIPO DE SINALIZAÇÃO	PROIBIÇÃO	ALERTA	ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO	EQUIPAMENTO
PROPORCIONALIDADE PARAMÉTRICAS	Sim	sim	Sim	sim
FORMA	Circular	triangular	quadrado ou retângulo	quadrado ou retângulo
COR DO CONTRASTE /COR DO FUNDO	Branca	amarela	Verde	vermelha
MOLDURA	-	preta	-	-
BARRA DIANTEIRA OU FAIXA CIRCULAR (COR DE SEGURANÇA)	Vermelha		-	-
COR DO SIMBOLO	Preta	preta	Fotoluminescente	fotoluminescente
MARGEM (OPCIONAL)	Branca	amarela	Fotoluminescente	fotoluminescente
ALTURA MEDIDA DO PISO ACABADO Á BASE DA SINALIZAÇÃO	1,80 m do piso acabado à base da sinalização	1,80 m do piso acabado à base da sinalização	1,80 m do piso acabado à base da sinalização	1,80 m do piso acabado à base da sinalização
DISTÂNCIAMENTO MÁXIMO	15m	15m	sinalização de orientação rota de saída: 15m sinalização de orientação e salvamento sinalização de orientação: 30 m	A sinalização deve incluir o símbolo do equipamento em questão e uma seta indicativa, sendo que o conjunto não deve distar mais que 7,5 m do equipamento.

Fonte: Tabela criada pela autora de acordo com a IT15 (2021)

Segundo a IT15 (2005), a fixação das sinalizações nas paredes deve ser no mínimo a 1,80 m do piso acabado à base da sinalização, sendo que a distância máxima entre as mesmas pode variar de acordo com o tipo de sinalização indo de 7,5 até 30 m. Além disso, as sinalizações em portas das rotas de saída de emergência precisam ser fixadas diretamente acima das portas, no máximo 0,10 m acima da verga à base da sinalização; exatamente na

folha da porta, centralizada, a uma altura de 1,80 m do piso à base da sinalização. De acordo com o imposto pela norma tem-se que grande parte das sinalizações presentes no laboratório X atende as exigências, porém no mezanino 2 (ver Figura 25) há uma sinalização do hidrante que não consta conforme as recomendações e a placa está encostada, ou seja, ela deve ser colocada na posição correta.

Figura 25 - Sinalização do hidrante do mezanino 1



Fonte: Foto tirada da edificação (2021)

Já no mezanino 3, há um extintor sem sinalização indicada com a placa colada de forma incorreta; portanto, o correto seria reposicionar o extintor de forma a colocar a sinalização adequada (ver Figura 26).

Figura 26 - Sinalização do extintor de CO_2 do mezanino 3



Fonte: Foto tirada da edificação (2021)

A sinalização presente no laboratório está descrita no **Apêndice A** deste projeto. Porém, para garantirmos a eficiência da sinalização, deve-se realizar a manutenção periódica na sinalização de emergência usada na edificação e em espaços destinados ao uso coletivo, tais como: limpeza ou alteração. A alteração deve acontecer quando a sinalização parar de gerar o efeito visual referente a sua fabricação, ou melhor, caso tenha alterações nas suas características físicas e químicas (IT 015, págs.3 e 4).

4.3.1.10 Controle de Material de acabamento e de revestimento

Novamente, entraremos em detalhes referente ao controle de material e acabamento e revestimento em questão, pois a edificação já foi construída e não tenho acesso a estas informações. Porém, de acordo com a IT 38, podemos dizer que as classes dos materiais que devem ser usados, de acordo com sua classificação, está presente na Tabela 23.

Tabela 23- Classes dos materiais a serem utilizados considerando o grupo/divisão da edificação

GRUPO OU DIVISÃO	LOCAL	CLASSES MÁXIMAS PERMITIDAS CONFORME TABELAS DO ANEXO A
A-2 ⁽¹⁾ , A-3, C-1 e I-1	Saídas	II e B ⁽²⁾
	Demais locais	III e E
B, D, E, G e J-2	Saídas	II e B ⁽²⁾
	Demais locais	III e D
C-2, C-3, F-1, F-2, F-5, F-8, F-9, F-10, F-11, H, I-2, I-3, J-3, J-4 e M-3	Saídas	II e B ⁽²⁾
	Demais locais	III e C
F-3, F-4, F-6, F-7 e L	Saídas	II e B ⁽²⁾
	Demais locais	II e B ⁽³⁾

Fonte: Modificado da Tabela 4 da IT38¹⁸ (2014, pág. 7)

4.3.1.11 Compartimento Horizontal

De acordo com a IT07, a compartimentação horizontal apresenta-se para impossibilitar o alastramento de incêndio no pavimento de ascendência para outros ambientes no plano horizontal. No entanto, a compartimentação vertical destaca amenizar o alastramento de incêndio no sentido vertical, ou melhor dizendo, entre pavimentos elevados consecutivos (IT07, pág.2).

Os fundamentos edificativos que compõem a compartimentação horizontal são formados por paredes de compartimentação, portas corta-fogo, vedadores corta-fogo, registros corta-fogo ("dampers"), selos corta-fogo e afastamento horizontal entre aberturas (IT07,

¹⁸ Informações retiradas da Tabela 4 da IT38, presente na página 7, disponível em : https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_38_1a_Ed_portaria_61_errata_37.pdf Acessando em 18 de outubro de 2021.

pág.3). De acordo com a Tabela 24, é possível visualizar a área máxima de compartimentação (m²) de acordo com a classificação do laboratório X.

Tabela 24 - Área Máxima de Compartimentação (m²)

GRUPO TIPO	TIPOS DE EDIFICAÇÕES						
	I Edificação Baixa			II Edificação de Média Altura		III Edificação Mediamente Alta	IV Edificação Alta
DENOMINAÇÃO	Um pavimento	H ≤ 6m	6m < H ≤ 12m	12m < H ≤ 23m	23m < H ≤ 30m	30m < H ≤ 54m	Acima de 54m
ALTURA							
A-1, A-2 e A-3	–	–	–	–	–	–	–
B-1 e B-2	–	5.000	4.000	3.000	2.000	1.500	1.500
C-1 e C-2	5.000 ⁽¹⁾	3.000 ⁽¹⁾	2.000	2.000	1.500	1.500	1.500
C-3	5.000 ⁽¹⁾	2.500 ⁽¹⁾	1.500	1.000	1.000	2.000	2.000
D-1, D-2, D-3 e D-4	5.000	2.500 ⁽¹⁾	1.500	1.000	800	1.500	1.500
E-1, E-2, E-3, E-4, E-5 e E-6	–	–	–	–	–	–	–
F-1, F-2, F-3, F-4, F-9 e F-11	–	–	–	–	–	–	–
F-5, F-6 e F-8	–	–	–	2.000	1.000	800	800
F-7	–	–	–	–	–	–	–
F-10	5.000 ⁽¹⁾	2.500 ⁽¹⁾	1.500	1.000	1.000	800	800
G-1, G-2 e G-3	–	–	–	–	–	–	–
G-4	10.000	5.000	3.000	2.000	1.000	1.000	1.000
G-5	Ver IT específica ou Corpo Técnico						
H-1, H-2, H-4, H-5 e H-6	–	–	–	–	–	–	–
H-3	–	–	–	2.000	1.500	1.000	1.000
I-1 e I-2	–	10.000	5.000	3.000	1.500	2.000	2.000
I-3	7.500 ⁽¹⁾	5.000	3.000	1.500	1.000	1.500	1.500
J-1	–	–	–	–	–	–	–
J-2	10.000 ⁽¹⁾	5.000	3.000	1.500 ⁽¹⁾	1.500	1.500	1.500
J-3	7.500 ⁽¹⁾	3.000	2.000	1.500	1.500	1.000	1.000
J-4	4.000 ⁽¹⁾	2.500	1.500	1.500	1.500	1.000	1.000
L-1	800	CT	CT	CT	CT	CT	CT
L-2 e L-3	CT	CT	CT	CT	CT	CT	CT
M-1	CT	CT	CT	CT	CT	CT	CT
M-2	1.000	500	CT	CT	CT	CT	CT
M-3	5.000	3.000	2.000	1.000	CT	CT	CT
M-4, M-6 e M-7	930	CT	CT	CT	CT	CT	CT
M-5 e M-8	–	–	–	–	–	–	–

Fonte: Modificado da Tabela da IT07¹⁹ (2005, pág. 16)

4.4.2 Laboratório Y

Após entender a classificação, o risco de incêndio e avaliar as medidas mínimas necessárias é importante verificar se o laboratório Y segue todas as regras mínimas de segurança exigidas.

4.3. 2.3 Saída de emergência

De acordo com a Tabela 7 da NBR 9077/2001, o número de saídas de emergência da edificação ocorre pelo tipo de ocupação que, de acordo com o laboratório Y, é grupo D, divisão D-4; das dimensões com o código M – área de pavimento ≤ 750 m² e altura com o código P; resultando em "1 Nos" – uma saída mínima obrigatória e um tipo de escada enclausurada protegida (EP).

¹⁹ Informações retiradas da Tabela de Área Máxima de Compartimentação (m²) da IT07, presente na página 16, disponível em: https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_07_1a_Ed_portaria_61_errata_19.pdf Acessando em 18 de outubro de 2021.

Tabela 25- Número de saídas e tipos de escadas do laboratório Y

Dimensão		P (área de pavimento ≤ 750 m ²)									Q (área de pavimento > 750 m ²)																				
Altura		K			L			M			N			O			K			L			M			N			O		
Ocupação		N ^{as}	N ^{as}	Tipo esc.	N ^{as}	Tipo esc.	N ^{as}	Tipo esc.	N ^{as}	Tipo esc.	N ^{as}	Tipo esc.	N ^{as}	Tipo esc.	N ^{as}	Tipo esc.	N ^{as}	Tipo esc.	N ^{as}	Tipo esc.	N ^{as}	Tipo esc.	N ^{as}	Tipo esc.	N ^{as}	Tipo esc.	N ^{as}	Tipo esc.	N ^{as}	Tipo esc.	
Gr.	Div.																														
A	A-1	1	1	NE	1	NE	-	-	-	-	1	1	NE	1	NE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	A-2*	1	1	NE	1	NE	1	EP	1	PF	1	1	NE	2*	NE	2*	EP	2*	EP	2*	EP	2*	EP	2*	EP	2*	EP	2*	EP	2*	
	A-3	1	1	NE	1	NE	1	EP	2	PF	1	1	NE	2	NE	2	EP	2	EP	2	EP	2	EP	2	EP	2	EP	2	EP	2	
B	B-1	1	1	NE	1	EP	2	PF	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF	2	PF	2	PF	2	PF	2	PF	2	PF	2	PF
	B-2	1	1	EP**	1	EP	2	PF	2	PF	2	2	EP	2	EP	2	PF	2	PF	2	PF	2	PF	2	PF	2	PF	2	PF	2	PF
C	C-1	1	1	NE	1	NE	2	PF	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF	2	PF	2	PF	2	PF	2	PF	2	PF	2	PF
	C-2	1	1	NE	1	NE	2	PF	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	3	PF	3	PF	3	PF	3	PF	3	PF	3	PF	3	PF
	C-3	1	1	NE	2	EP	2	PF	2	PF	2	2	NE	2	EP	3	PF	4	PF	4	PF	4	PF	4	PF	4	PF	4	PF	4	PF
D	-	1	1	NE	1	EP**	1	PF	1	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF	2	PF	2	PF	2	PF	2	PF	2	PF	2	PF

Fonte: Modificado da Tabela 7 da NBR 9077/2001²⁰ (2001, página pág. 31)

4.3. 2.3.1 Cálculo do número de unidades de passagem

O número de unidades de passagens em cada pavimento é de 1 unidade. Para obter esse resultado foi feita a divisão da população do mezanino, que é de 26 pessoas, pela capacidade da unidade de passagem que foi obtido através da Tabela 5 da NBR 9077/2001 (ver Tabela 26), que leva em conta que a ocupação e do grupo D, divisão D-4.

Tabela 26 - Dados para o dimensionamento das saídas

Ocupação		População ^(A)	Capacidade da U. de passagem		
Grupo	Divisão		Acessos e descargas	Escadas ^(B) e rampas	Portas
A	A-1, A-2	Duas pessoas por dormitório ^(C)	60	45	100
	A-3	Duas pessoas por dormitório e uma pessoa por 4 m ² de área de alojamento ^(D)			
B	-	Uma pessoa por 15,00 m ² de área ^{(E) (G)}			
C	-	Uma pessoa por 3,00 m ² de área ^{(E) (I)}			
D	-	Uma pessoa por 7,00 m ² de área	100	60	100
E	E-1 a E-4	Uma pessoa por 1,50 m ² de área ^(F)			
	E-5, E-6	Uma pessoa por 1,50 m ² de área ^(F)	30	22	30

Fonte: Modificado a partir da Tabela 7 da NBR 9077/2001²¹ (2001, pág.30)

²⁰ Informações retiradas Tabela 7 da NBR 9077/2001, presente na página 10 do Tabela A, disponível em : https://www.cnmp.mp.br/portal/images/Comissoes/DireitosFundamentais/Acessibilidade/NBR_9077_Sa%C3%ADas_de_emerg%C3%Aancia_em_edif%C3%ADcios-2001.pdf. Acessando em 20 de setembro de 2021.

²¹ Informações retiradas Tabela 6 da NBR 9077/2001, presente na página 31, disponível em : https://www.cnmp.mp.br/portal/images/Comissoes/DireitosFundamentais/Acessibilidade/NBR_9077_Sa%C3%ADas_de_emerg%C3%Aancia_em_edif%C3%ADcios-2001.pdf. Acessando em 20 de setembro de 2021.

4.3. 2.3.2 Distâncias máximas a serem percorridas

Na Tabela 6 da NBR 9077/2001 (ver Tabela 27), onde a edificação é tipo Z, por ser do grupo D, não deve haver chuveiro automático e apenas uma saída; tem-se que a distância máxima a ser percorrida deve ser de até 30 metros.

Tabela 27 - Distâncias máximas a serem percorridas

Tipo de edificação	Grupo e divisão de ocupação	Sem chuveiros automáticos		Com chuveiros automáticos	
		Saída única	Mais de uma saída	Saída única	Mais de uma saída
X	Qualquer	10,00 m	20,00 m	25,00 m	35,00 m
Y	Qualquer	20,00 m	30,00 m	35,00 m	45,00 m
Z	C, D, E, F, G-3, G-4, G-5, H, I	30,00 m	40,00 m	45,00 m	55,00 m
	A, B, G-1, G-2, J	40,00 m	50,00 m	55,00 m	65,00 m

Fonte: Modificado da Tabela 6 da NBR 9077/2001²² (2001, pág. 31)

4.3. 2.3.3 Descarga

No laboratório Y, presente na Universidade Federal de Uberlândia, a descarga da rota de fuga parte das escadas dos pavimentos ao térreo chegando ao hall que leva para fora da edificação.

4.3. 2.3.4 Corredores

Sabe-se que, no laboratório X, os corredores possibilitam o acesso entre os mezaninos e as escadas. Os corredores dispõem de largura de 1,65 m, pé-direito de aproximadamente 3 m e não possuem desníveis e obstáculos; logo, atendem a IT08 e NBR 9077/200.

4.3. 2.3.5 Portas

Como o laboratório não possui quantidade superior a 45 pessoas, a porta de saída de emergência não precisa abrir no sentido do trânsito de saída e não pode ser fechada (IT 08, pág.6). Além disso, as portas de saídas de emergência precisam ter as seguintes dimensões mínimas de vão de luz (IT 08, pág.7):

- 80 cm, sendo equivalente a uma unidade de passagem.
- 1,00 m, sendo equivalente a duas unidades de passagem.
- 1,50 m, em duas folhas, sendo equivalente a três unidades de passagem.

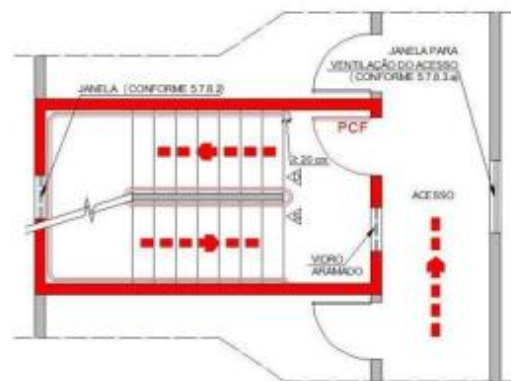
²² Informações retiradas Tabela 5 da NBR 9077/2001, presente na página 30, disponível em : https://www.cnmp.mp.br/portal/images/Comissoes/DireitosFundamentais/Acessibilidade/NBR_9077_Sa%C3%ADdas_de_emerg%C3%Aancia_em_edif%C3%ADcios-2001.pdf. Acessando em 20 de setembro de 2021.

Neste laboratório, as portas de saída de emergência dos pavimentos precisam de duas unidades de passagem que equivalem a 1,00 m, portanto, atendendo as exigências da Instrução Técnica nº 08.

4.3. 2.3.6 Escadas

De acordo com a Tabela 7 da NBR 9077/2001, o número de saídas de emergência da edificação dá-se pelo tipo de ocupação que, de acordo com o laboratório Y, é grupo D, divisão D-4; das dimensões com o código M – área de pavimento $\leq 750 \text{ m}^2$ e altura com o código P; deve *dispor do tipo de* escada enclausurada protegida (EP), conforme mostrado na Figura 27.

Figura 27 - Escada enclausurada protegida (EP)



Fonte: IT08 – Saída de emergência e edificação – 2º Edição (acessado em: <https://bit.ly/3unbaTi>, 2021, p.15)

Neste laboratório, cada pavimento possui uma escada do tipo de escadas enclausuradas protegidas (EP) de 1,65 m de largura, sendo dotadas de guarda-corpos nos seus lados abertos e corrimãos, pisos e patamares revestidos com materiais resistentes à propagação superficial de chama; portanto, atendendo as exigências da NBR 9077/2001. Foram medidas a base do degrau e altura do espelho do degrau. Foram obtidos os seguintes dados:

$h = 31 \text{ cm}$ que corresponde à altura do espelho do degrau em cm,

$b = 18 \text{ cm}$ que corresponde à largura da base do degrau em cm,

Portanto, o laboratório Y está de acordo com as normas referentes ao dimensionamento e às especificações da escada.

4.3. 2.3.7 Guarda- corpos e balaustradas

No laboratório Y, os guarda-corpos têm uma altura de 1,05 m do piso acabado, sendo metálicos, contínuos, balaustrados com abertura de 15 cm de diâmetro e seção circular no topo de 4 cm de diâmetro; com isso, atende a Instrução Técnica nº 08 e a NBR 9077/2001.

4.3. 2.3.8 Corrimãos

No Laboratório Y, os corrimãos estão afastados 40 mm das paredes ou guardas às quais foram fixados. Por questões de acessibilidade, para ajudar os deficientes visuais, “os corrimãos das escadas são contínuos, sem extinção nos patamares, expandidos por 20,0 cm do começo ao fim da escada com suas extremidades voltadas para a parede ou com solução alternativa” (IT 08, pág. 24).

A Instrução Técnica recomenda que a seção circular ou semicircular tenha diâmetro entre 38 e 60 mm, e a altura precisa estar estabelecida entre 80 e 92 cm acima do nível do piso (IT 08, pág. 24). As extremidades dos corrimãos intermediários têm que ser providas de balaústres ou outros instrumentos para proteger contra acidentes (IT 08, pág. 24). Por fim, tirando as medidas das dimensões, pode-se verificar que corrimãos nas escadas são metálicos, contínuos, seção circular de 4,00 cm de diâmetro, possuem distância de 4,0 cm da parede e altura de 92 cm do piso acabado; logo, estão de acordo com a Instrução Técnica e a NBR 9077/2001.

4.3. 2.5 Iluminação de emergência

No laboratório Y, a iluminação de emergência é constituída por um conjunto de blocos autônomos e lâmpadas fluorescentes conforme a Figura 28. Não tenho acesso ao manual e especificações da luminária, portanto não possuo informações sobre qual o tempo de funcionamento em caso de acionamento ou até mesmo a quantidade de lux. Possivelmente por não ter brigadistas, as iluminações de emergências não são testadas, podendo ter falhas em casos de emergência. Além disso, os responsáveis pelo laboratório não têm acesso às informações descritas.

Figura 28 - Iluminação de emergência do Laboratório Y



Fonte: Foto tirada da edificação (2021)

4.3. 2.7 Extintores

Os extintores devem estar em locais visíveis onde os ocupantes/funcionários se acostumem com a sua localização, protegido de fatalidades e danos físicos, devidamente sinalizados, acessíveis. (IT 016, pág.4).

4.3.1.7.1 Térreo

No térreo, o material combustível que se deve combater é da classe C que ocorrer por problemas relacionados a equipamentos elétricos (ver Tabela 28). Além disso, quando o dimensionamento for realizado, é importante que tenha, no mínimo, um item de extintor de pó ABC que obedeça à distância máxima e capacidade; ou dois itens de extintores que equivalam a uma para incêndio classe A e à outra para incêndio classe B e C, contanto que considerem a distância máxima e a capacidade (ver Tabela 28). Logo, tem-se um extintor de água, um extintor de pó químico BC e dois extintores de CO₂.

Figura 28 - Distância máxima a ser percorrida para risco classe C, D e K

Classe do fogo	Distância máxima a ser percorrida
C	20 m
D	20 m
K	15 m

Fonte: Modificado da Tabela 6 da IT16²³ (2014, pág. 7)

Para fixar um extintor em paredes (ver Figura 29), a alça de suporte de manuseio deve divergir, no máximo, até 1,60 m do piso, onde a parte inferior do extintor fica a, no mínimo, 20 cm do piso acabado; neste caso, o extintor de pó BC e de água estão na altura adequada.

²³ Informações retiradas da Anexo A da IT12, presente na página 10, disponível em : https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_16_3a_Ed_portaria_61_errata_39.pdf Acessando em 17 de outubro de 2021.

Figura 29 - Extintores do Laboratório Y



Fonte: Foto tirada da edificação (2021)

Os extintores de CO₂ que estão presentes dentro da sala de controle do térreo, são colocados sobre suporte de extintor (ver Figura 18) e devem estar com altura mínima do piso de 0,10 m (ver Figura 30).

Figura 30 - Extintores de emergência do Laboratório Y



Fonte: Foto tirada da edificação (2021)

Por fim, ambos os extintores estão com a certificação e a validade em dia, ou seja, fechados, pressão na faixa apropriada, dispõem de marca de conformidade cedida por órgão certificado pelo Sistema Brasileiro de Certificação e, por último, a validade da carga está de acordo com o estipulado pelo fabricante (IT 016, pág.8).

4.3.1.7.2 Pavimento 1

No pavimento 1, o material combustível que se deve combater é da classe C que pode ocorrer por problemas relacionados a equipamentos elétricos. Logo, tem-se um extintor de água e dois extintores de pó químico BC (ver Figura 31).

Figura 31– Extintores de emergência do Laboratório Y



Fonte: Foto tirada da edificação (2021)

Para fixar um extintor em paredes (ver Figura 18), a alça de suporte de manuseio deve divergir, no máximo, até 1,60 m do piso, onde a parte inferior do extintor fica a, no mínimo, 20 cm do piso acabado; neste caso, o extintor de pó BC e de água estão na altura adequada.

Por fim, o extintor apresenta certificação e validade em dia, ou seja, fechado, pressão na faixa apropriada, dispõe de marca de conformidade cedida por órgão certificado pelo Sistema Brasileiro de Certificação e, por último, a validade da carga está de acordo com o estipulado pelo fabricante (IT 016, pág.8).

4.3.1.7.3 Pavimento 2

No pavimento 2, o material combustível que se deve combater é da classe C, que pode ocorrer por problemas relacionados a equipamentos elétricos. Logo, tem-se um extintor de água e três extintores de pó químico BC (ver Figura 32).

Figura 32– Extintores de emergência do Laboratório Y



Fonte: Foto tirada da edificação (2021)

Para fixar um extintor em paredes (ver Figura 18), a alça de suporte de manuseio deve divergir, no máximo, até 1,60 m do piso, onde a parte inferior do extintor fica a, no mínimo, 20 cm do piso acabado; neste caso, o extintor de pó BC (ver Figura 33) e de água estão na altura adequada.

Figura 33– Extintores de emergência do Laboratório Y



Fonte: Foto tirada da edificação (2021)

Porém, na sala dos alunos no pavimento 2. tem-se a seguinte situação (ver Figura 34) que diverge da norma; por isso, neste caso, o correto seria alterar o extintor de local para outra posição conforme informado no Apêndice D.

Figura 34 - Extintores de emergência do Laboratório Y



Fonte: Foto tirada da edificação (2021)

Por fim, o extintor consta com a certificação e validade em dia, ou seja, fechado, pressão na faixa apropriada, dispõe de marca de conformidade cedida por órgão certificado pelo Sistema Brasileiro de Certificação e, por último, a validade da carga está de acordo com o estipulado pelo fabricante (IT 016, pág.8).

4.3. 2.9 Sinalização de emergência

No laboratório Y, têm-se os seguintes tipos de sinalização: proibição, alerta, orientação e salvamento, equipamento. Suas especificações devem atender ao descrito na Tabela 22. Segundo a IT15 (2005), a fixação das sinalizações nas paredes deve ser, no mínimo, a 1,80 m do piso acabado à base da sinalização, sendo que a distância máxima entre as mesmas pode variar de acordo com o tipo de sinalização indo de 7,5 até 30 m. Além disso, as sinalizações em portas das rotas de saída de emergência precisam ser fixadas diretamente acima das portas, no máximo 0,10 m acima da verga à base da sinalização, exatamente na folha da porta, centralizada, a uma altura de 1,80 m do piso à base da sinalização. A sinalização do laboratório não está completa; por isso, foi apontado no Apêndice B, a sinalização que deve ser usada.

4.3.2.10 Alarme de incêndio

De acordo com a Tabela 13 (ver Figura 34), as medidas mínimas necessárias para garantir a proteção do laboratório Y de acordo com sua classificação têm área inferior a 2000; portanto, é isenta de alarme de incêndio. Porém, pode-se observar que, na entrada da edificação, há um alarme de incêndio de disparo manual, conforme mostrando na Figura 35.

Figura 35 - Detalhes da instalação de alarme com acionamento manual



Fonte: Foto tirada da edificação (2021)

Edificações, com mais de um pavimento, devem conter ao menos um acionador manual por pavimento, exceto para pavimentos cujo acionador do piso principal dê cobertura

para a área do pavimento (IT 014, pág.4). Neste caso, sabe-se que o acionamento do piso principal da cobertura para área total do pavimento atende toda edificação com apenas um alarme; logo, tem-se a localização do alarme apenas na entrada da edificação, próximo à porta de entrada no piso térreo (ver Figura 35).

4.5 INCONFORMIDADE EXISTENTE E PROPOSTA DE SOLUÇÃO

De acordo com a classificação de ambos os laboratórios, foi possível perceber que o laboratório X, devido a sua maior área total e altura, necessita de mais exigências mínimas de segurança de proteção contra incêndio. No entanto, o laboratório Y possui dimensões de área e altura menores, não sendo necessárias algumas medidas de segurança.

Ambos os laboratórios possuem inconformidades, porém o laboratório X atende grande parte das instruções técnicas do Corpo de Bombeiros, tendo apenas inconformidades relacionadas à ausência de iluminação de emergência, posicionamento de extintor e melhoria na sinalização dos extintores. Logo, para este laboratório, no **apêndice C e E**, é possível encontrar as melhorias necessárias e o novo posicionamento dos extintores. Logo, será necessário levar em conta um novo layout no posicionamento das máquinas com o intuito de desobstruir o hidrante do galpão e os extintores obstruídos e com inconformidades. O laboratório X tem todas as plantas dos projetos de incêndio referentes à edificação. Vale ressaltar que as plantas estão desatualizadas, mas atendem em grande parte ao que foi especificado em norma.

Por outro lado, o **laboratório Y** possui uma quantidade menor de exigências quando se leva em consideração a sua altura e área total; porém, mesmo tendo todas as exigências mínimas, possui alarme de incêndio que não é obrigatório. Vale ressaltar que, neste laboratório, há a ausência de sinalização, não se sabe detalhes sobre as iluminações, nem possui as plantas do projeto de incêndio da edificação, além de um extintor estar com acesso obstruído. Mesmo tendo além das medidas mínimas necessárias, é possível verificar que os equipamentos possuem manutenção e cuidados necessários para garantir a segurança da edificação em casos de incidentes. Portanto, no **apêndice D e F**, têm-se as melhorias relacionadas às inconformidades encontradas.

Logo, pode-se perceber que ambas as edificações não possuem AVCB do Corpo de Bombeiros como também não têm vistorias por parte deste Órgão. Um pouco sobre essa questão dá-se pela Pirâmide Kelsen (Figura 7), ou seja, as leis são criadas pelo Estado com o propósito de colocar em ordem a estrutura hierárquica das regras jurídicas que compõe a própria Constituição Federal. Portanto, algumas leis possuem importância maior sobre as demais, ou seja, algumas têm prioridade; logo, compreende-se que a Constituição Federal tem

sua superioridade em relação a todas as demais e, portanto, as demais não podem ser contrárias ao que está estabelecido na Constituição.

Outro ponto relevante para não existir a vistoria perante o Corpo de Bombeiros é que, há muitos anos, tem-se uma disputa entre as forças de segurança e as universidades públicas, devido às visões ideológicas e diferentes compreensões sobre a Constituição Federal, ou seja, eles não sabem até que ponto um grupo tem prioridade e cruzam suas responsabilidades e atribuições, ou seja, falta uma atualização clara e sucinta sobre as atribuições.

5 CONCLUSÃO

O presente Projeto de Fim de Curso visou tratar sobre a prevenção e o combate a incêndios no âmbito universitário. Para tal fim, realizou-se tanto um levantamento da situação atual referente às normas em dois laboratórios, apontando-se as inconformidades e soluções.

Quando se fala sobre segurança, deve-se, sempre, considerar que o propósito é garantir a proteção à “vida”. Logo, não se deve economizar ou projetar um sistema inadequadamente, posto que todos os profissionais envolvidos na elaboração do projeto têm responsabilidade sobre as “vidas” que se encontram na edificação. Portanto, o projeto de prevenção deve ser elaborado desde o início em que for pensado sobre o projeto da edificação, evitando-se, assim, a realização de reparos ou o uso de sistemas inadequados para estruturas arquitetônicas.

Infelizmente, no Brasil, dispomos de muitas normas, leis, decretos, instruções técnicas, portarias relacionadas à área de incêndio nas esferas Federal, Estadual e Municipal. Em vista disso, conforme citado várias vezes ao longo do projeto, algumas normas são mais simples e incompletas. Logo, os profissionais qualificados para elaboração de planos de prevenção contra incêndio precisam, continuamente, capacitar-se e estar informados sobre as alterações frequentes em leis, decretos e instruções técnicas com a finalidade de sempre garantir a elaboração correta do projeto.

Porém, um ponto muito relevante deste trabalho baseou-se na comparação entre as normas trabalhistas dos âmbitos Estadual e Federal, ou seja, a falta de vistorias do Corpo de Bombeiros devido à disputa entre as forças de segurança e as universidades públicas, que acontece por conta das diferentes visões ideológicas e de compreensões sobre a Constituição Federal. Com isso, sabe-se que o Corpo de Bombeiros não compreende sua prioridade e responsabilidades, ou seja, falta uma atualização clara e sucinta sobre as atribuições prescritas na Constituição.

Desafortunadamente, trata-se de uma disputa de egos que coloca em risco “várias vidas” em caso de incêndio, pois faltam fundamentações jurídicas, e que, inclusive, atrapalha a atuação do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais nos 'campi' universitários, dado que é um órgão que tem de cuidar da Segurança Pública do estado de Minas Gerais. Assim, compete à universidade garantir a segurança patrimonial ao lançar mão de segurança pública, ocorrendo um equívoco visto que os organismos de segurança pública têm prevalência, sendo a expressão da integridade e da soberania do Estado.

O Corpo de Bombeiros de Minas Gerais tem idealmente como objetivo garantir a segurança de todas as edificações no território mineiro, e a universidade garantir a segurança do patrimônio; portanto, imagina-se que todos deveriam lutar juntos por uma mesma causa, porém sem fiscalizar e sem garantir, consoante as normas, os conhecimentos técnicos e práticos em projetos de segurança contra incêndios.

Com isso, o recomendado é que a universidade averigue o uso das medidas de prevenção contra incêndio com a finalidade de garantir a segurança de toda população. Por isso, deve-se ter um setor que garanta a vistoria dos laboratórios dentro da universidade e que todas as necessidades mínimas presentes em todas as edificações sejam atendidas com a subsequente manutenção adequada. Isto posto, este estudo serviu para identificar as inconformidades e propostas de soluções para edificações, evitando, assim, que aconteçam situações de risco e falta de despreparo em ‘tais’ situações. Portanto, tanto o Corpo de Bombeiro quanto a universidade devem entender suas atribuições e, em conjunto, lutarem perante a um único propósito que se rege em atuações preventivas, não atuando futuramente em situações corretivas a fim de que evitem incorrer em decorrentes da negligência de ambos. Em suma, além de apontar as inconformidades encontradas em ambos os laboratórios do âmbito universitário, deve-se apontar a necessidade referente às atualizações dos profissionais desta área, às melhorias na legislação e à maior exigência ao realizar a fiscalização, especialmente no que tange à manutenção dos sistemas de combate a incêndio. Assim, não existe projeto de prevenção e proteção contra incêndios que elimine os danos provocados por incêndio, mas, sim, que minimize os riscos.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9077: Saída de Emergência em Edificações**: Procedimento. Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <https://www.cnmp.mp.br/portal/images/Comissoes/DireitosFundamentais/Acessibilidade/NBR_9077_Sa%C3%ADdas_de_emerg%C3%Aancia_em_edif%C3%ADcios-2001.pdf > acessado em 20 de setembro de 2021.

DECRETO 47998 DA LEGISLAÇÃO DE MINAS GERAIS. Procedimento. Belo Horizonte MG, **Regulamenta a Lei nº 14.130, de 19 de dezembro de 2001, que dispõe sobre a prevenção contra incêndio e pânico no Estado**,2020. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/decretos/Decreto_47.998_atualizado.pdf > acessado em 20 de setembro de 2021.

EUZEBIO, Sandro da Cunha. **PPCI fácil**: manual completo de prevenção de incêndios. Pelotas, RS, 2011

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Instrução Técnica nº 01 - Procedimentos Administrativos(IT01)**. Minas Gerais, 2020. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_01_9a_Ed_portaria_63_errata_03.pdf > acessado em 05 de maio de 2021.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Instrução Técnica nº 02 - Terminologia de Proteção Contra Incêndio e Pânico(IT02)**. Minas Gerais, 2017. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_02_2a_Ed_portaria_61_errata_34.pdf > acessado em 20 de maio de 2021.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Instrução Técnica nº 03 - Símbolos Gráfico para Projetos de Segurança Contra Incêndio e Pânico (IT03)**. Minas Gerais, 2020. . Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_03_2a_Ed_portaria_65_emenda_2.pdf > acessado em 20 de maio de 2021.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Instrução Técnica nº 08 - Saídas de Emergência em Edificações (IT08)**. Minas Gerais, 2017. . Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_08_2a_Ed_portaria_63_errata_04.pdf> acessado em 18 de junho de 2021.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Instrução Técnica nº 12 - Brigada de Incêndio (IT012)**. Minas Gerais, 2020. . Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_12_3a_Ed_portaria_61_emenda_08.pdf> acessado em 28 de junho de 2021

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Instrução Técnica nº 13 - Iluminação de Emergência (IT13)**. Minas Gerais, 2005 . Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_13_1_ed_Portaria_5.pdf> acessado em 18 de julho de 2021

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Instrução Técnica nº 14 - Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio (IT14)**. Minas Gerais, 2017 . Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_14_2a_Ed_portaria_61_errata_22.pdf> acessado em 20 de julho de 2021

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Instrução Técnica nº 15 - Sinalização de Emergência (IT15)**. Minas Gerais, 2005 . Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_15_1a_Ed_portaria_61_errata_33.pdf> acessado em 08 de agosto de 2021

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Instrução Técnica nº 16 - Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio (IT16)** Minas Gerais, 2014 . Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_16_3a_Ed_portaria_61_errata_39.pdf> acessado em 19 de setembro de 2021

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Instrução Técnica nº 17 - 2.2.10 Sistema de Hidrantes e Mangotinhos para Combate a Incêndio (IT17)** Minas

Gerais, 2005. Disponível em:

<https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_17_1a_Ed_portaria_63_errata_05.pdf> acessado em 05 de outubro de 2021

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Instrução Técnica nº 04- Acesso de viaturas nas edificações e áreas de risco (IT04)** Minas Gerais, 2014. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_04_2a_Ed_portaria_61_errata_16.pdf> acessado em 05 de outubro de 2021

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Instrução Técnica nº 38- Controle de materiais de acabamento e revestimento (CMAR)** Minas Gerais, 2014.

Disponível em:<

https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_38_1a_Ed_portaria_61_errata_37.pdf> acessado em 19 de outubro de 2021

FAGUNDES, Fábio. **Plano de prevenção e combate a incêndio: Estudo de caso em edificação residencial multipavimentada**. Projeto de fim de curso - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Santa Rosa/RS, 2013. Disponível em:

< <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/2168/TCC%20-ENG.%20SEG.%20TRAB.-%20F%C3%81BIO%20FAGUNDES.pdf?sequence=1>>

acessado em 25 de abril de 2021.

GOMES, Taís. **Projeto de prevenção e combate à incêndio**. Projeto de fim de curso – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria /RS, 2014. Disponível em: < http://coral.ufsm.br/engcivil/images/PDF/2_2014/TCC_TAIS%20GOMES.pdf> acessado em 25 de abril de 2021.

Site Woodaholic, **Hidrante de solo ou urbano**. Disponível em: <<https://bit.ly/3jFqmr3>>. Acesso em 01/09/21.

Site Bucka, **Hidrante industrial**. Disponível em: <<https://bit.ly/3taSzsS>>. Acesso em 01/09/21.

Site Mercado Livre, **Hidrante de parede**. Disponível em: <<https://bit.ly/3mYg4o3>>. Acesso em 01/09/21.

Site Máxima, **Hidrante de recalque**. Disponível em:<<https://bit.ly/3BA73Wg>>. Acesso em 01/09/21.

Site Gilfire, **Mangotinho**. Disponível em: <<https://bit.ly/3gYbVNc>>. Acesso em 01/09/21.














NETO, João Celso. **A hierarquia das normas e suas inobservâncias**,2019. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/73280/a-hierarquia-das-normas-e-sua-inobservancia>>acessando em 15 de outubro de 2021.

Artigo Direto ao Jus, 2017, Pirâmide de Kelsen.

Disponível< <https://direitoajus.blogspot.com/2017/07/piramide-de-kelsen.html> > acessado em 15 de outubro de 2021.

APÊNDICE A – SINALIZAÇÃO UTILIZADA NO LABORÁTÓRIO X










Tabela de sinalização

Sinalização do usada						
Código	Tipo	Simbolo	Significado	Forma e cor	Aplicação	
P4	Proibição		Proibido utilizar elevador em caso de incêndio	Símbolo: circular Fundo: branca Pictograma: cigarro, em cor preta Faixa circular e barra diametral: vermelha	Nos locais de acesso aos elevadores comuns e monta-cargas	
P1			P1 Proibido fumar		Todo local onde fumar pode aumentar o risco de incêndio	
S1	Orientação e Salvamento		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 = 1,5 H.	
S3					Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência Dimensões mínimas: L = 2,0H	
S2						
S13				Símbolo: retangular Fundo: verde Mensagem "SAÍDA" ou Mensagem "SAÍDA" e/ou pictograma e/ou seta direcional: fotoluminescente, com altura de letra sempre >50mm	Indicação da saída de emergência, com ou sem complementação do pictograma fotoluminescente (seta ou imagem, ouambos)	
S12						
S8				Escada de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido de fuga no interior das escadas Indica direita ou esquerda, descendo ou subindo O desenho indicativo deve ser posicionado de acordo com o sentido a ser sinalizado
E2	Equipamentos de Combate a Incêndio e Alarme		Comando manual de alarme ou bomba de incêndio	Símbolo: quadrada 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 E3 acionado por aquele ponto	
E5			Extintor de incêndio		Indicação da posição do interfone para comunicação de situações de emergência a uma central	
E6					Indicação de localização dos extintores de incêndio	
E9			Hidrante de incêndio		Símbolo: quadrada Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação da localização do hidrante quando instalado fora do abrigo de mangueiras
E12			Sinalização de solo para equipamentos de combate a incêndio (hidrantes e extintores)		Símbolo: quadrada (1,00 m x 1,00 m) Fundo: vermelha (0,70 m x 0,70 m) Pictograma: borda amarela (largura = 0,15m)	Usado para indicar a localização dos equipamentos de combate a incêndio e alarme, para evitar a sua obstrução

Fonte: Sinalização descrita na IT15

APÊNDICE B – SINALIZAÇÃO UTILIZADA NO LABORÁTÓRIO Y

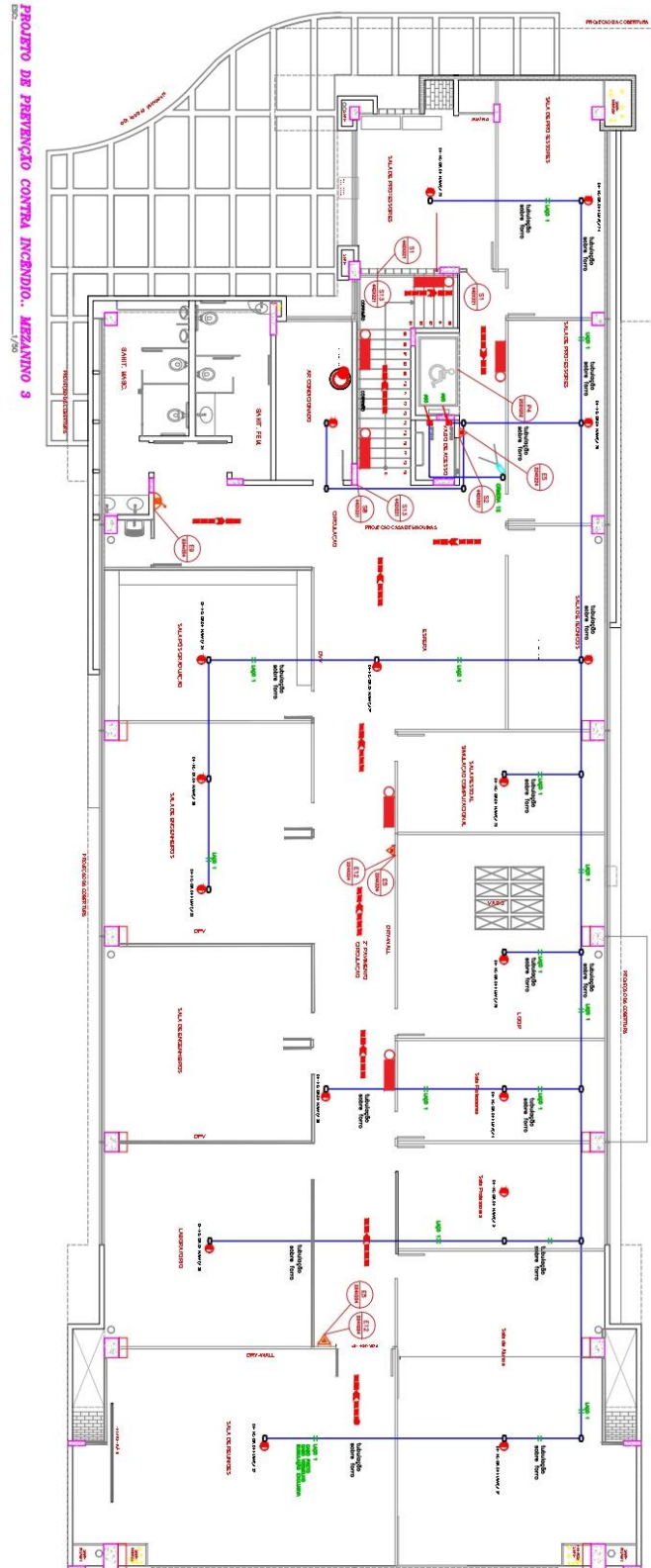
Tabela de sinalização

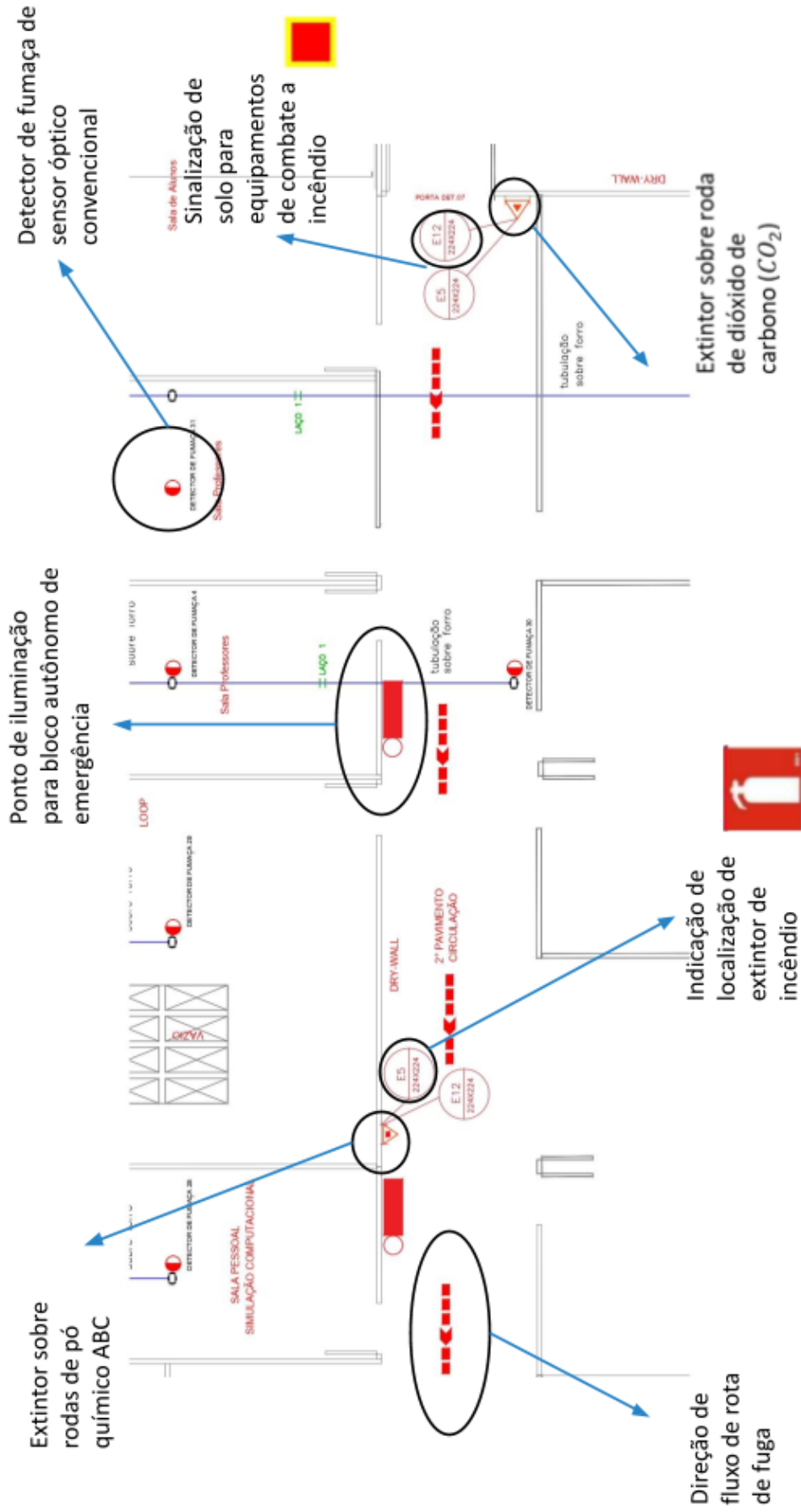
Sinalização do usada					
Código	Tipo	Símbolo	Significado	Forma e cor	Aplicação
P4	Proibição		Proibido utilizar elevador em caso de incêndio	Símbolo: circular Fundo:branca Pictograma: cigarro, em cor preta Faixa circular e barra diametral: vermelha	Nos locais de acesso aos elevadores comuns e monta-cargas
S1	Orientação e Salvamento		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 = 1,5 H.
S3					
S12				Símbolo: retangular Fundo: verde Mensagem "SAÍDA" ou Mensagem "SAÍDA" e/ou pictograma e/ou seta direcional: fotoluminescente, com altura de letra mínima	Indicação da saída de emergência, com ou sem complementação do pictograma fotoluminescente (seta ou imagem, ouambos)
S8				Escada de emergência	Símbolo:retangular Fundo:verde Pictograma: fotoluminescente
E2	Equipamentos de Combate a Incêndio e Alarme		Comando manual de alarme ou bomba de incêndio	Símbolo:quadrada 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 E3 acionado por aquele ponto
E5			Extintor de incêndio		Indicação da posição do interfone para comunicação de situações de emergência a uma central
E6					Indicação de localização dos extintores de incêndio
E12			Sinalização de solo para equipamentos de combate a incêndio (hidrantes e extintores)		Símbolo: quadrada (1,00 m x 1,00 m) Fundo: vermelha (0,70 m x 0,70 m) Pictograma: borda amarela (largura = 0,15m)

Fonte: Sinalização descrita na IT15
















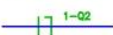











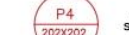

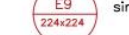









APÊNDICE C- PLANTA COM SUGESTÕES DE MODIFICAÇÕES DE ACORDO COM AS INCOFORMIDADES ENCONTRADAS NO LABORATORIO X

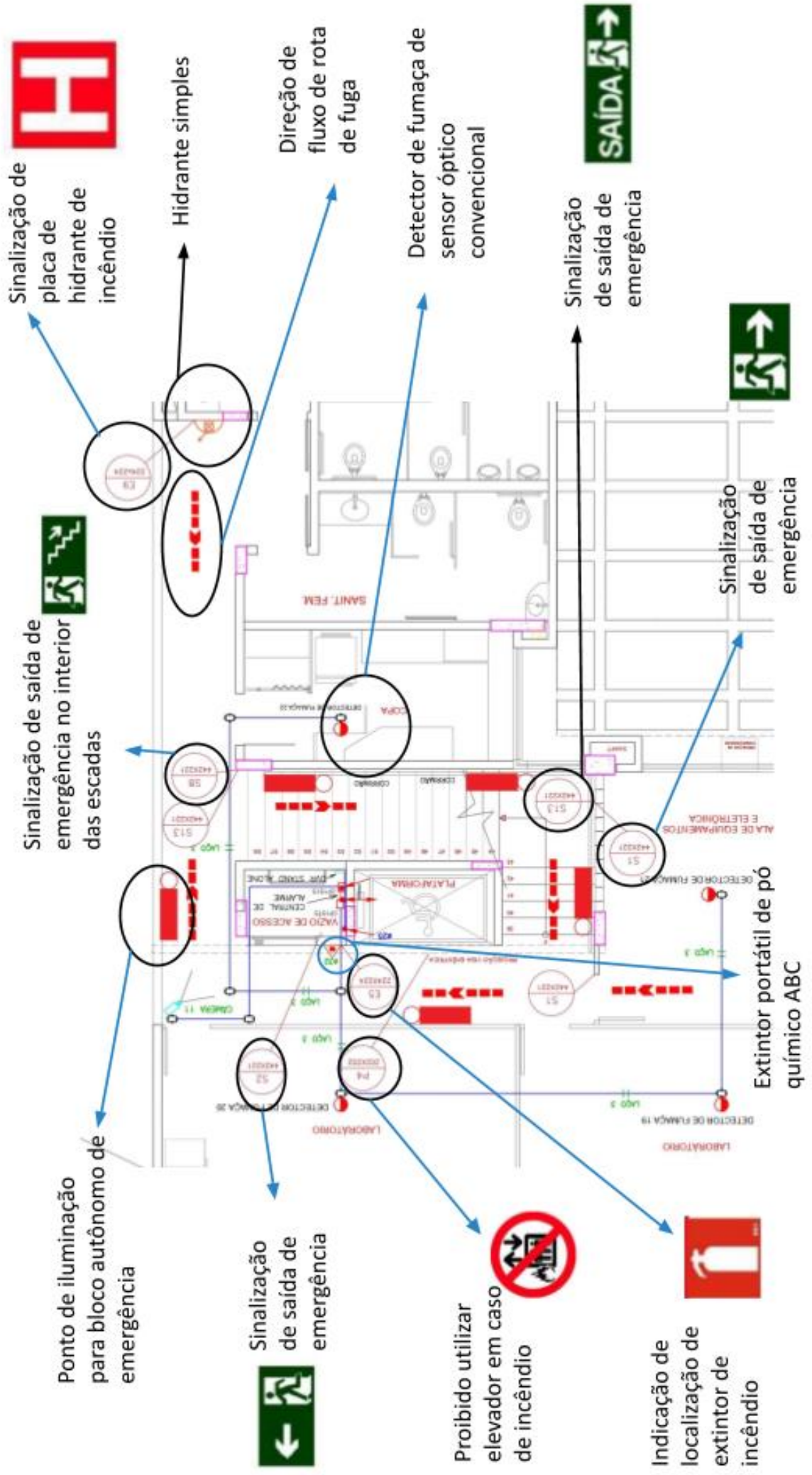
Mezanino 3





LEGENDA

	Teclado de acesso biométrico
	Sensor de presença para alarme H=240CM
	Câmera para circuito fechado de TV
	Caixa de passagem alumínio 15x15 vista lateral
	Condutele múltiplo em alumínio 25mm
	Condutele múltiplo em alumínio 32mm
	Condutele múltiplo em alumínio 40mm
	Acionador manual do alarme de incêndio
	Central de alarme de incêndio
	Avisador áudiovisual
	Detector de fumaça óptico convencional
	sensor infravermelho feixe ativo
	Indicação de eletroduto sobe
	Indicação de eletroduto desce
	Indicação de eletroduto passa
	condutores fase, neutro, terra e retorno
	cabos: cci, utp, coaxial e som
	fase neutro do circuito 1 quadro 2
	eletroduto aparente
	eletroduto embutido na parede
	eletroduto embutido no piso
	extintor portátil carga de P6 químico ABC
	extintor portátil carga de água pressurizada
	extintor sobre roda de Dióxido de Carbono (CO2)
	extintor portátil carga de P6 BC
	extintor portátil de Dióxido de Carbono (CO2)
	extintor portátil carga de P6 químico ABC
	direção do fluxo da rota de fuga
	início do fluxo da rota de fuga
	final da rota de fuga
	hidrante simples
	sinalização de placa de proibido utilizar o elevador em caso de incêndio
	sinalização de placa hidrante de incêndio
	sinalização de solo para equipamentos de combate a incêndio
	sinalização de saída de emergência, indicação do sentido de uma saída de emergência
	Indicação de localização de extintor de incêndio
	sinalização de saída de emergência, indicação do sentido de fuga no interior das escadas
	sinalização de saída de emergência, indicação do sentido de uma saída de emergência, especialmente para ser fixado em colunas
	ponto de iluminação para bloco autônomo para iluminação de emergência



Sinalização de placa de hidrante de incêndio

Hidrante simples

Direção de fluxo de rota de fuga

Detector de fumaça de sensor óptico convencional

Sinalização de saída de emergência

Sinalização de saída de emergência no interior das escadas

Sinalização de saída de emergência

Ponto de iluminação para bloco autônomo de emergência

Sinalização de saída de emergência

Proibido utilizar elevador em caso de incêndio








































Indicação de localização de extintor de incêndio

Extintor portátil de pó químico ABC

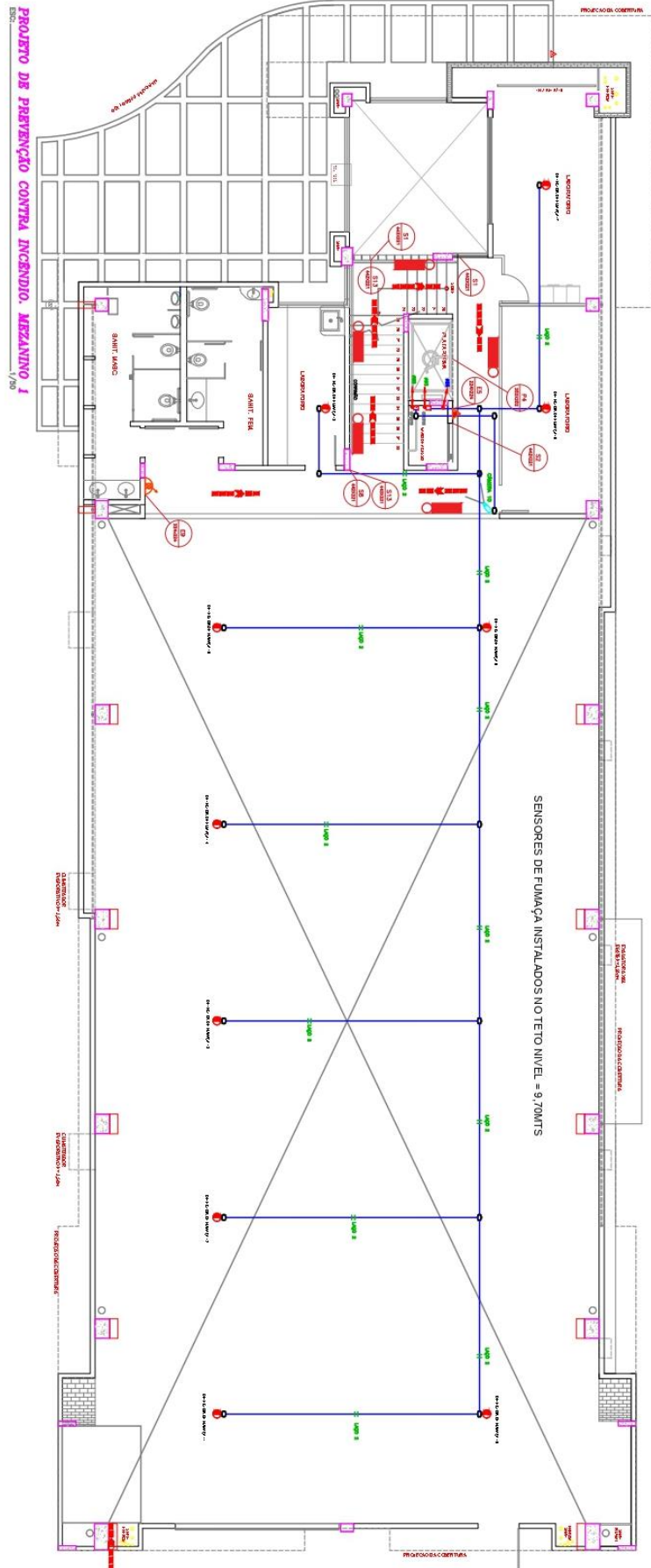
Sinalização de saída de emergência

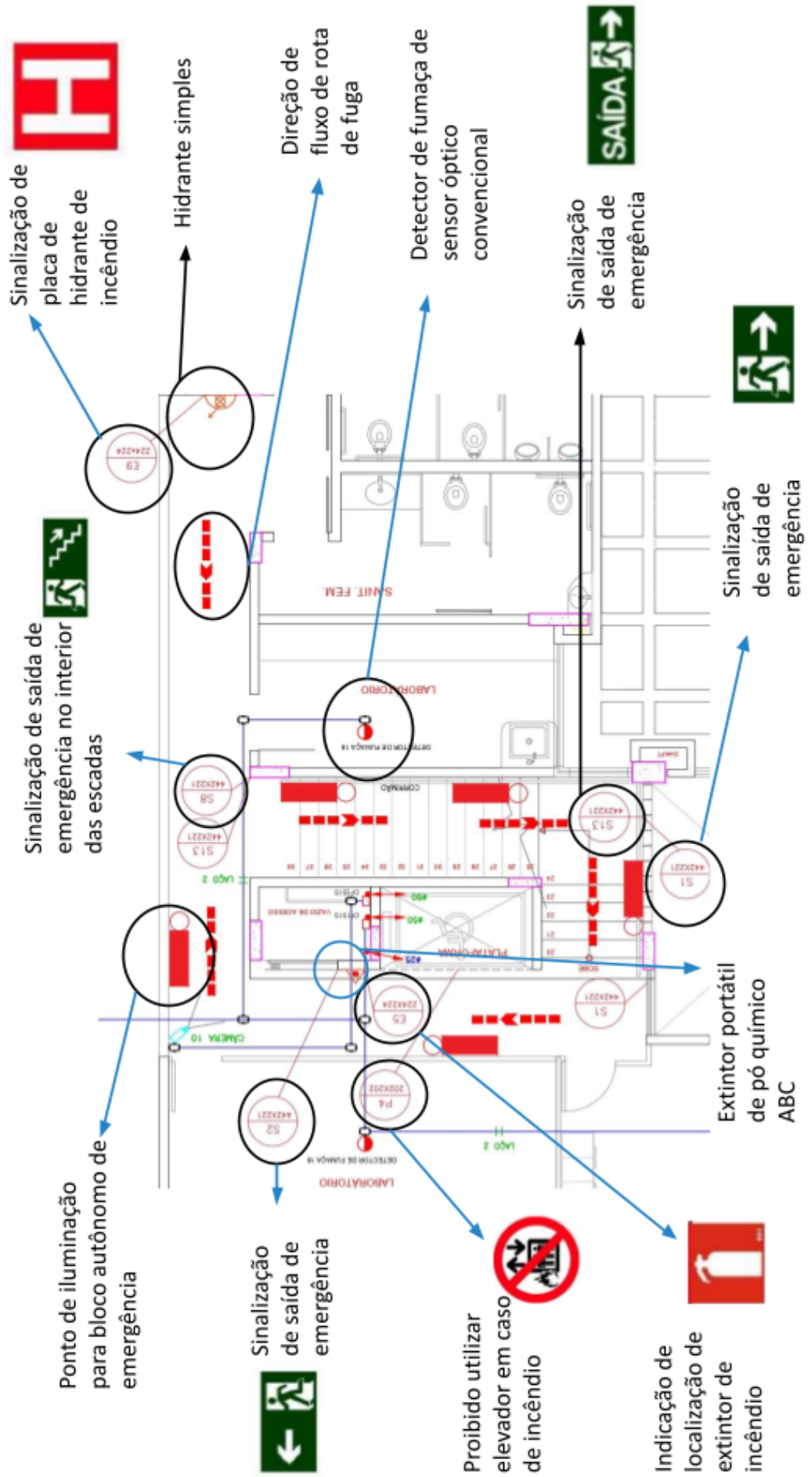
SAÍDA

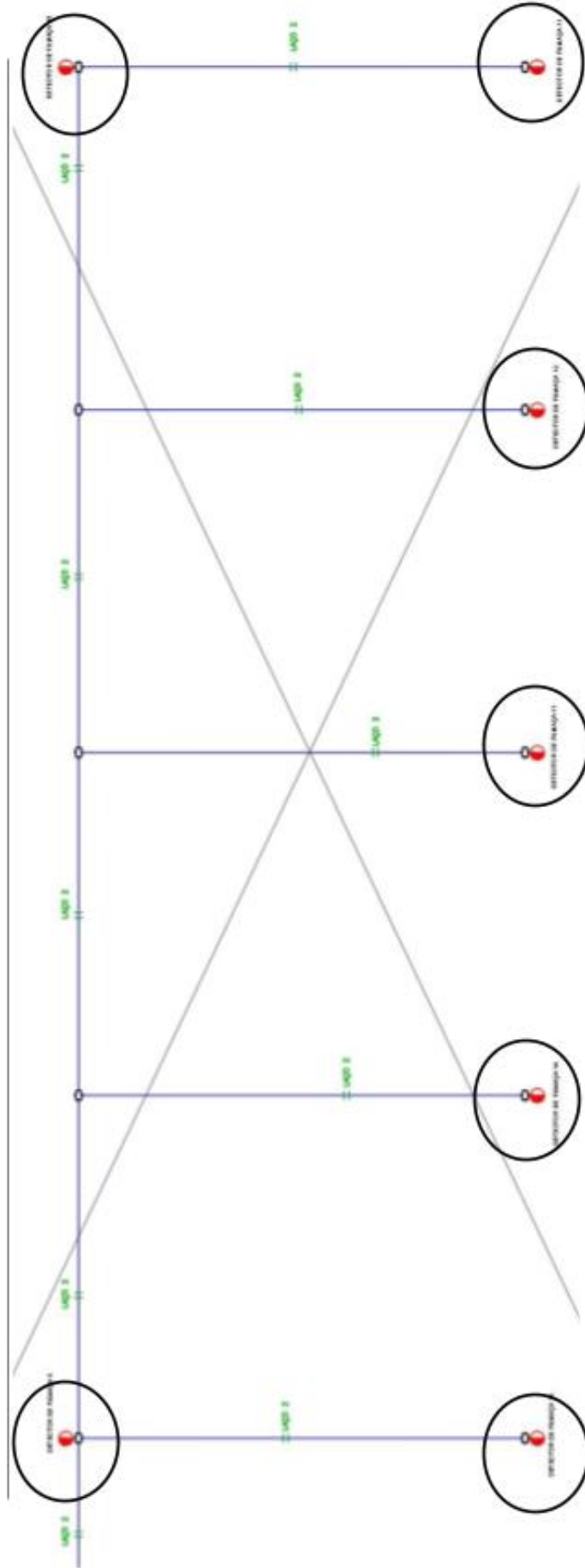
LEGENDA

	Teclado de acesso biométrico
	Sensor de presença para alarme H=240CM
	Câmera para circuito fechado de TV
	Caixa de passagem alumínio 15x15 vista lateral
	Condutete múltiplo em alumínio 25mm
	Condutete múltiplo em alumínio 32mm
	Condutete múltiplo em alumínio 40mm
	Acionador manual do alarme de incêndio
	Central de alarme de incêndio
	Avisador audiovisual
	Detector de fumaça óptico convencional
	sensor infravermelho feixe ativo
	Indicação de eletroduto sobe
	Indicação de eletroduto desce
	Indicação de eletroduto passa
	condutores fase, neutro, terra e retorno
	cabos: cai, utp, coaxial e som
	fase neutro do circuito 1 quadro 2
	eletroduto aparente
	eletroduto embutido na parede
	eletroduto embutido no piso
	extintor portátil carga de P6 químico ABC
	extintor portátil carga de água pressurizada
	extintor sobre roda de Dióxido de Carbono (CO2)
	extintor portátil carga de P6 BC
	extintor portátil de Dióxido de Carbono (CO2)
	extintor portátil carga de P6 químico ABC
	direção do fluxo da rota de fuga
	início do fluxo da rota de fuga
	final da rota de fuga
	hidrante simples
	sinalização de placa de proibido utilizar o elevador em caso de incêndio
	sinalização de placa hidrante de incêndio
	sinalização de solo para equipamentos de combate a incêndio
	sinalização de saída de emergência, indicação do sentido de uma saída de emergência
	Indicação de localização de extintor de incêndio
	sinalização de saída de emergência, indicação do sentido de fuga no interior das escadas
	sinalização de saída de emergência, indicação do sentido de uma saída de emergência, especialmente para ser fixado em colunas
	ponto de iluminação para bloco autônomo para iluminação de emergência

Mezanino 1





























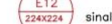














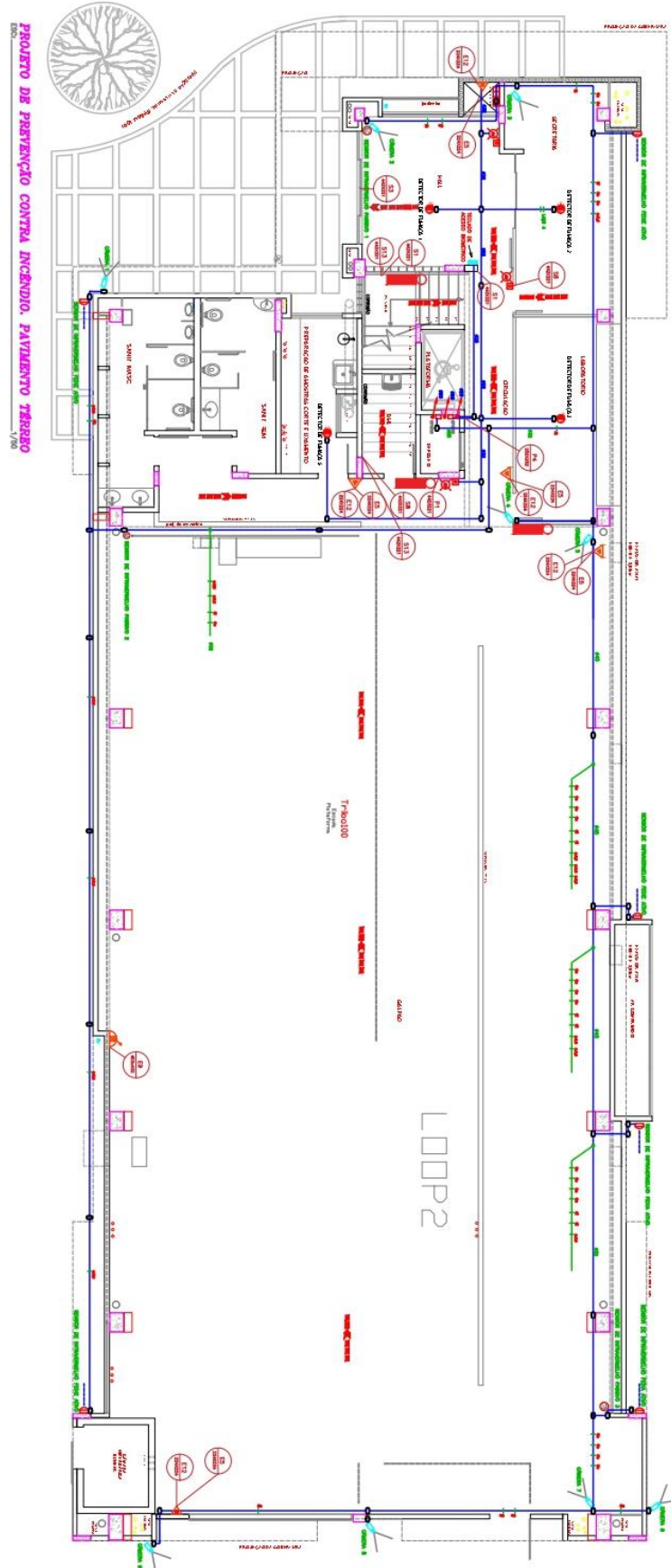


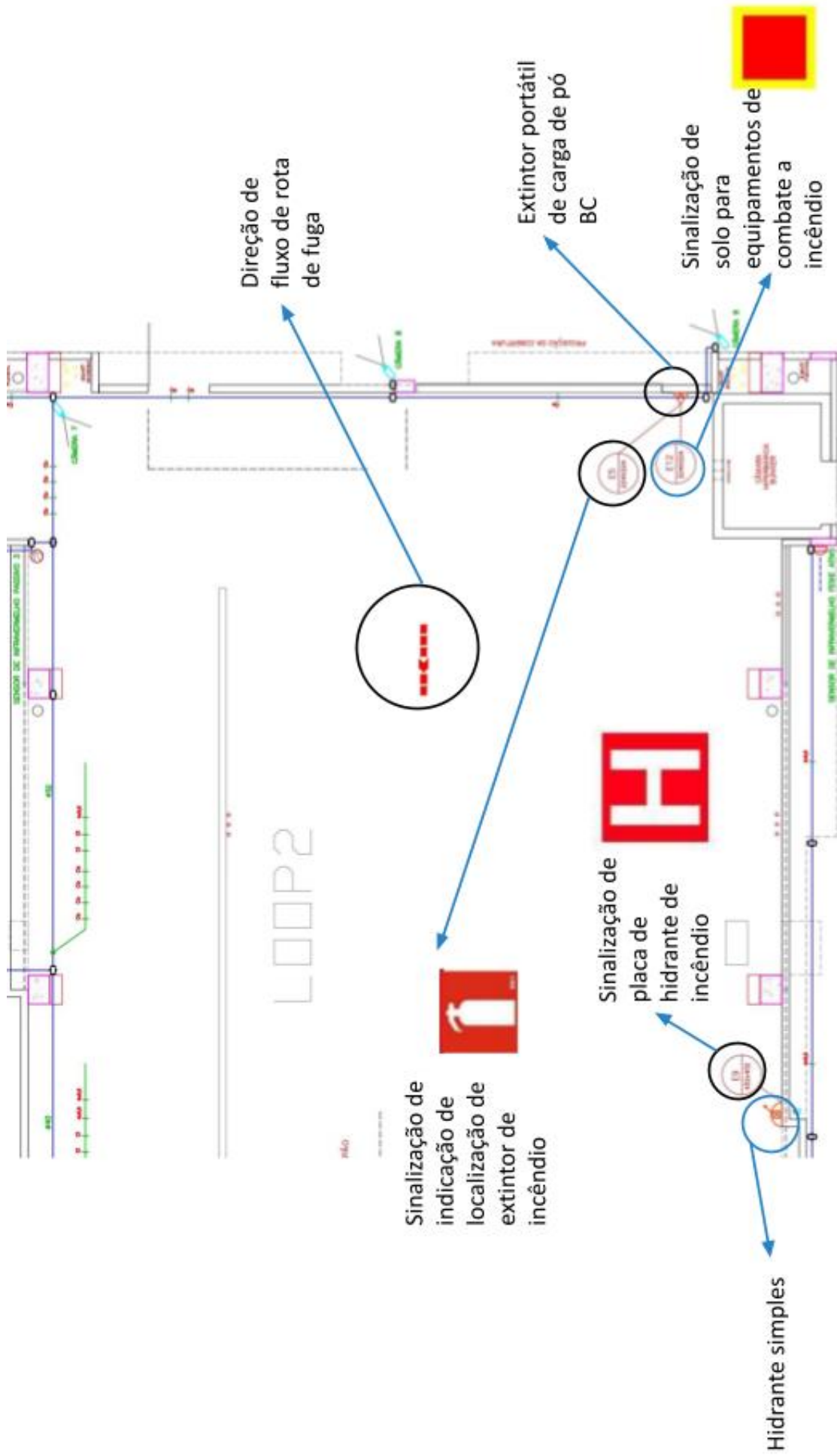
Detector de fumaça de sensor óptico convencional

LEGENDA

	Teclado de acesso biométrico
	Sensor de presença para alarme H=240CM
	Câmera para circuito fechado de TV
	Caixa de passagem alumínio 15x15 vista lateral
	Condutele múltiplo em alumínio 25mm
	Condutele múltiplo em alumínio 32mm
	Condutele múltiplo em alumínio 40mm
	Acionador manual do alarme de incêndio
	Central de alarme de incêndio
	Avisador audiovisual
	Detector de fumaça óptico convencional
	sensor infravermelho feixe ativo
	Indicação de eletroduto sobe
	Indicação de eletroduto desce
	Indicação de eletroduto passa
	condutores fase, neutro, terra e retorno
	cabos: cci, utp, coaxial e som
	fase neutro do circuito 1 quadro 2
	eletroduto aparente
	eletroduto embutido na parede
	eletroduto embutido no piso
	extintor portátil carga de P6 químico ABC
	extintor portátil carga de água pressurizada
	extintor sobre roda de Dióxido de Carbono (CO2)
	extintor portátil carga de P6 BC
	extintor portátil de Dióxido de Carbono (CO2)
	extintor portátil carga de P6 químico ABC
	direção do fluxo da rota de fuga
	início do fluxo da rota de fuga
	final da rota de fuga
	hidrante simples
	sinalização de placa de proibido utilizar o elevador em caso de incêndio
	sinalização de placa hidrante de incêndio
	sinalização de solo para equipamentos de combate a incêndio
	sinalização de saída de emergência, indicação do sentido de uma saída de emergência
	Indicação de localização de extintor de incêndio
	sinalização de saída de emergência, indicação do sentido de fuga no interior das escadas
	sinalização de saída de emergência, indicação do sentido de uma saída de emergência, especialmente para ser fixado em colunas
	ponto de iluminação para bloco autônomo para iluminação de emergência

Térreo



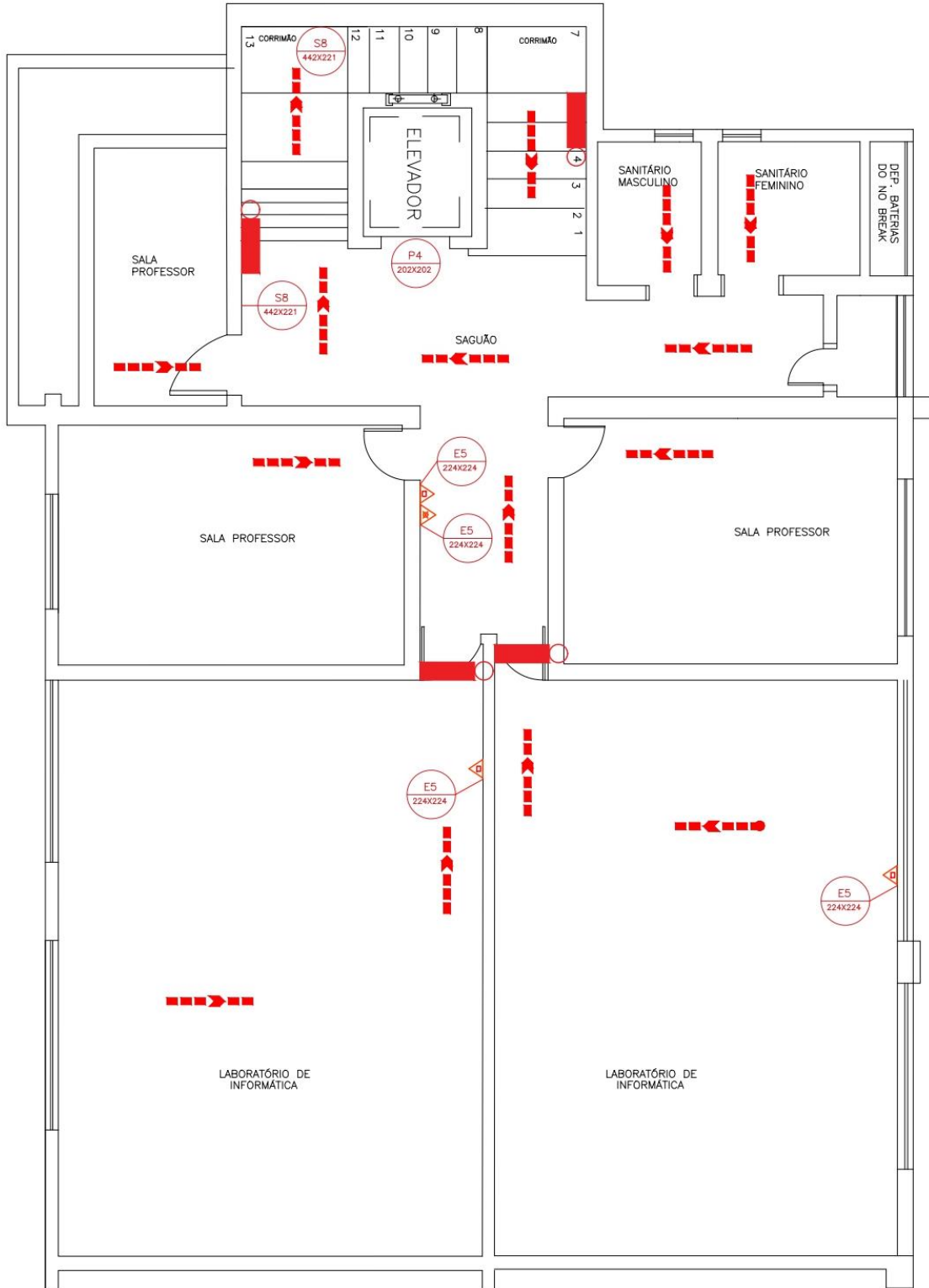


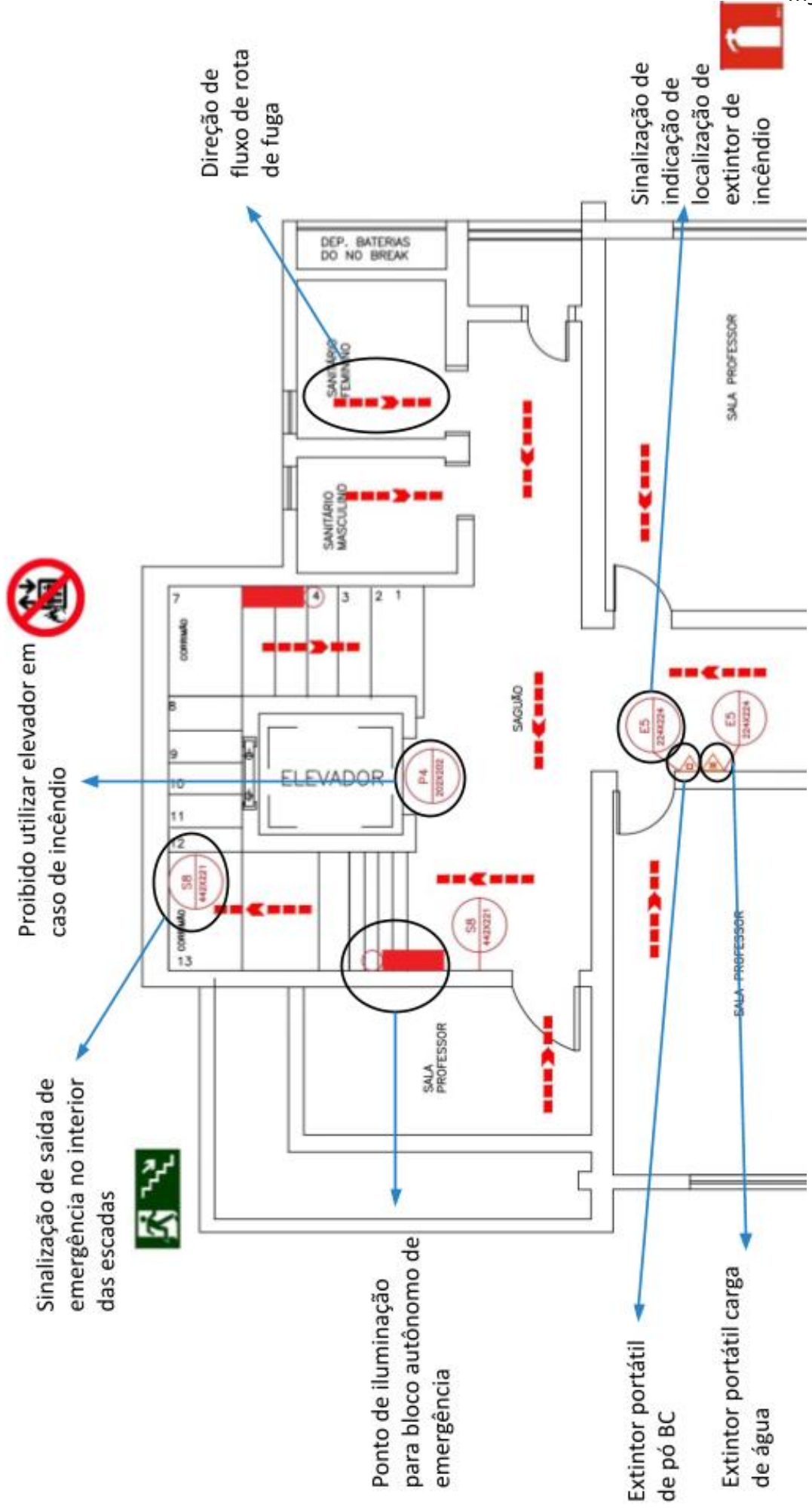
LEGENDA

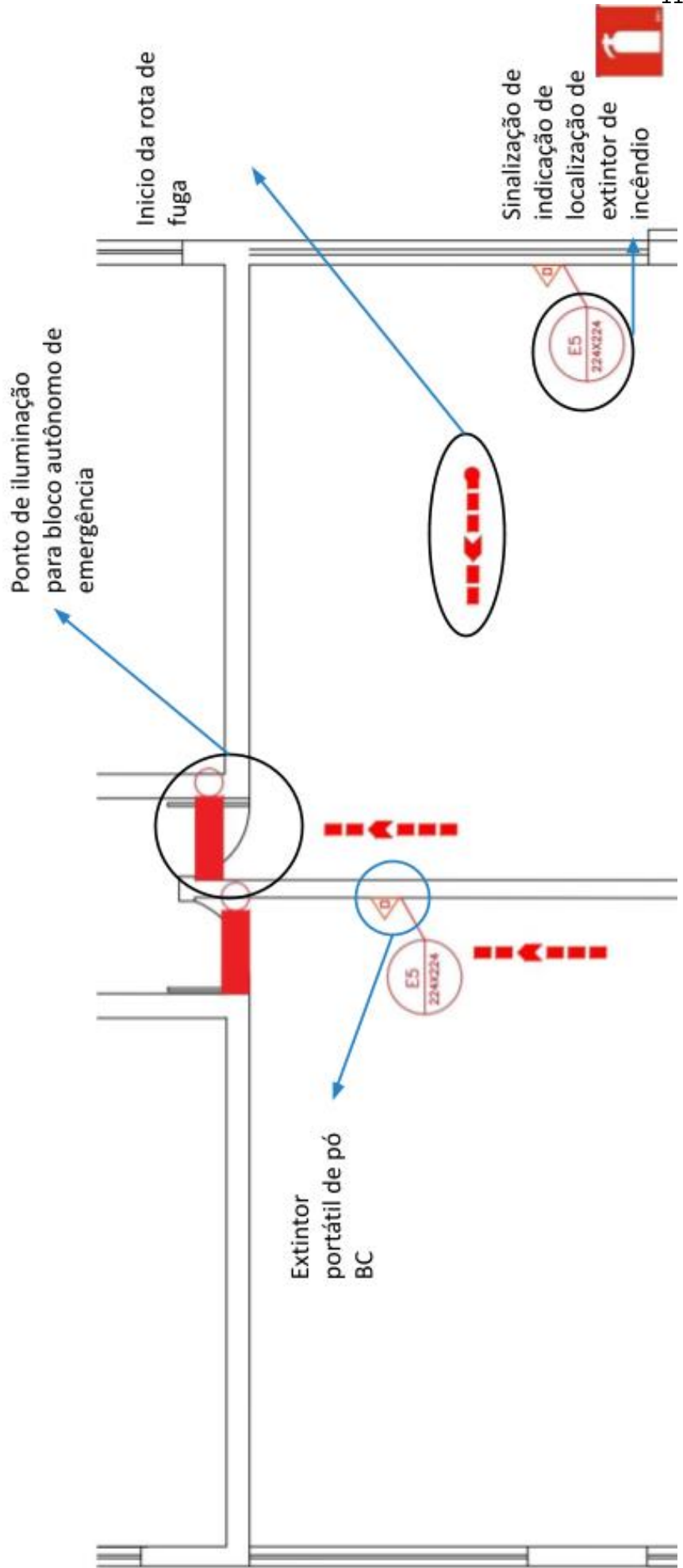
	Teclado de acesso biométrico
	Sensor de presença para alarme H=240CM
	Câmera para circuito fechado de TV
	Caixa de passagem alumínio 15x15 vista lateral
	Condutele múltiplo em alumínio 25mm
	Condutele múltiplo em alumínio 32mm
	Condutele múltiplo em alumínio 40mm
	Acionador manual do alarme de incêndio
	Central de alarme de incêndio
	Avisador audiovisual
	Detector de fumaça óptico convencional
	sensor infravermelho feixe ativo
	Indicação de eletroduto sobe
	Indicação de eletroduto desce
	Indicação de eletroduto passa
	condutores fase, neutro, terra e retorno
	cabos: cci, utp, coaxial e som
	fase neutro do circuito 1 quadro 2
	eletroduto aparente
	eletroduto embutido na parede
	eletroduto embutido no piso
	extintor portátil carga de P6 químico ABC
	extintor portátil carga de água pressurizada
	extintor sobre roda de Dióxido de Carbono (CO2)
	extintor portátil carga de P6 BC
	extintor portátil de Dióxido de Carbono (CO2)
	extintor portátil carga de P6 químico ABC
	direção do fluxo da rota de fuga
	início do fluxo da rota de fuga
	final da rota de fuga
	hidrante simples
	sinalização de placa de proibido utilizar o elevador em caso de incêndio
	sinalização de placa hidrante de incêndio
	sinalização de solo para equipamentos de combate a incêndio
	sinalização de saída de emergência, indicação do sentido de uma saída de emergência
	Indicação de localização de extintor de incêndio
	sinalização de saída de emergência, indicação do sentido de fuga no interior das escadas
	sinalização de saída de emergência, indicação do sentido de uma saída de emergência, especialmente para ser fixado em colunas
	ponto de iluminação para bloco autônomo para iluminação de emergência
	sinalização de saída de emergência, indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso
	sinalização de proibido fumar ,todo local onde a fumaça pode aumentar o risco de incêndio

APÊNDICE D- PLANTA COM SUGESTÕES DE MODIFICAÇÕES DE ACORDO COM AS INCOFORMIDADES ENCONTRADAS NO LABORATORIO Y














Pavimento 2



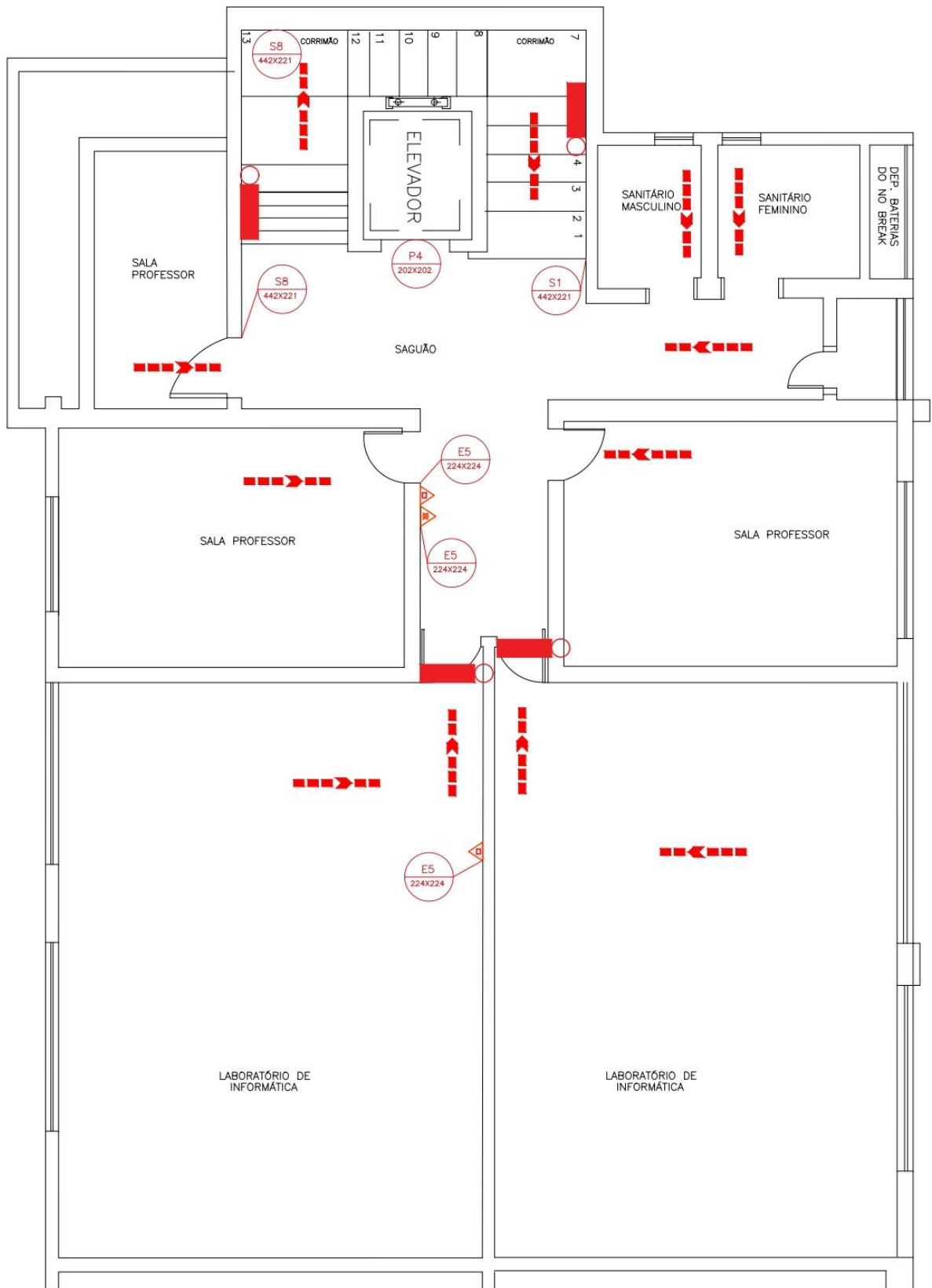


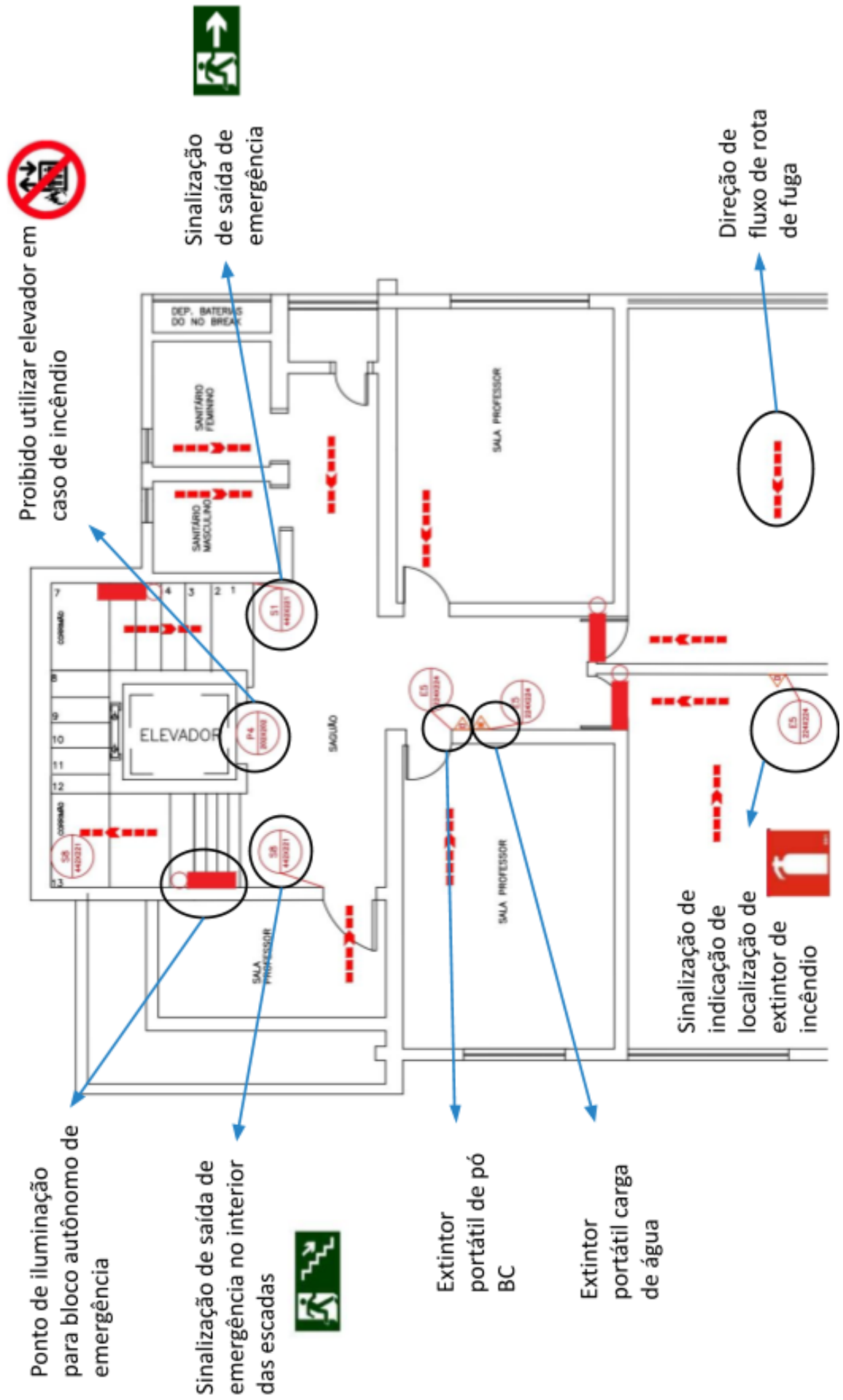


LEGENDA














	ponto de iluminação para bloco autónomo para iluminação de emergência
	direção do fluxo da rota de fuga
	início do fluxo da rota de fuga
	final da rota de fuga
	sinalização de placa de proibido utilizar o elevador em caso de incêndio
	extintor portátil carga de água pressurizada
	extintor portátil carga de Pó BC
	extintor sobre roda de Dióxido de Carbono (CO2)
	Acionador manual do alarme de incêndio
	Indicação de localização de extintor de incêndio
	sinalização de saída de emergência, indicação do sentido de fuga no interior das escadas
	sinalização de saída de emergência, indicação do sentido de uma saída de emergência, especialmente para ser fixado em colunas
	sinalização de saída de emergência, Indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso

Pavimento 1

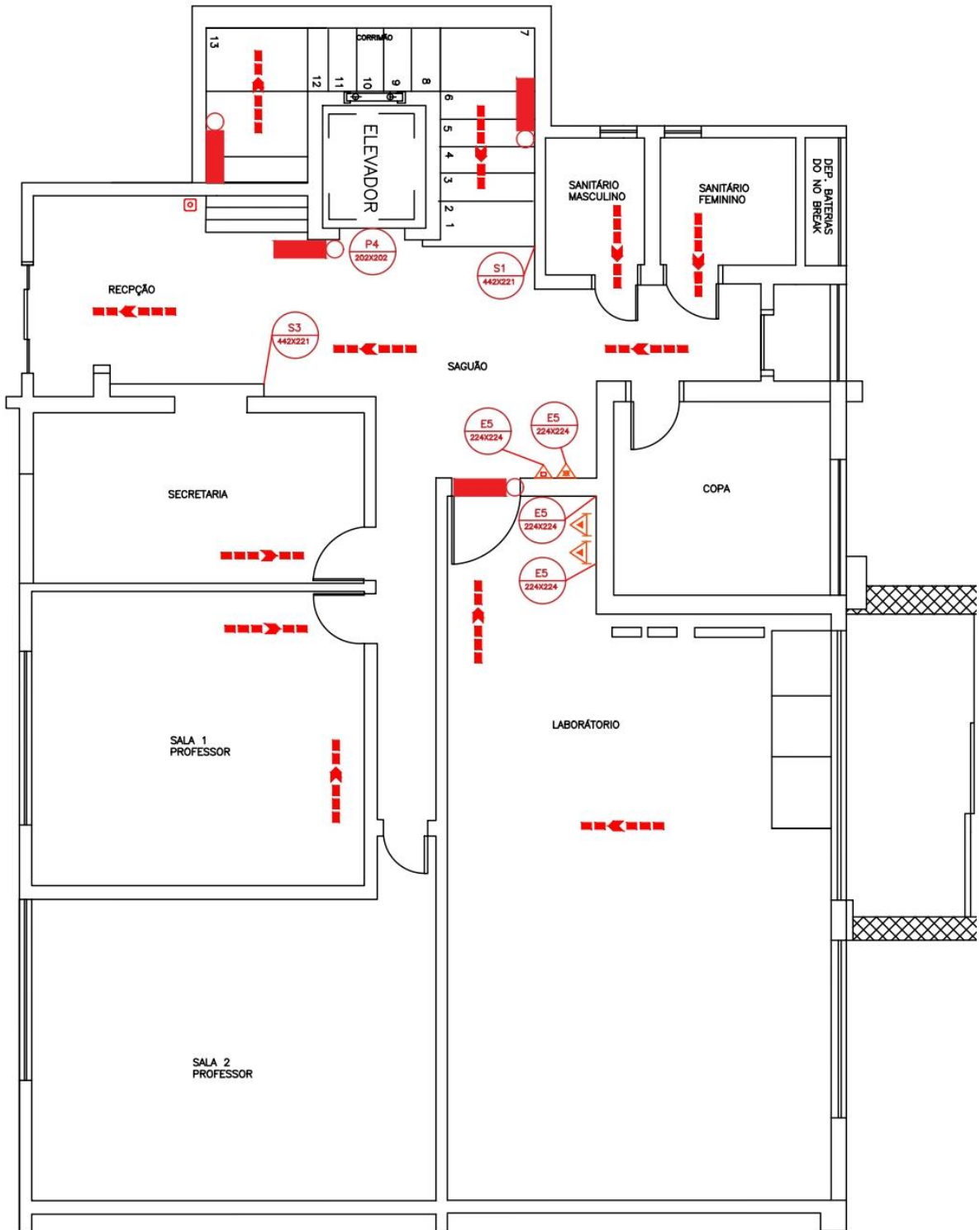




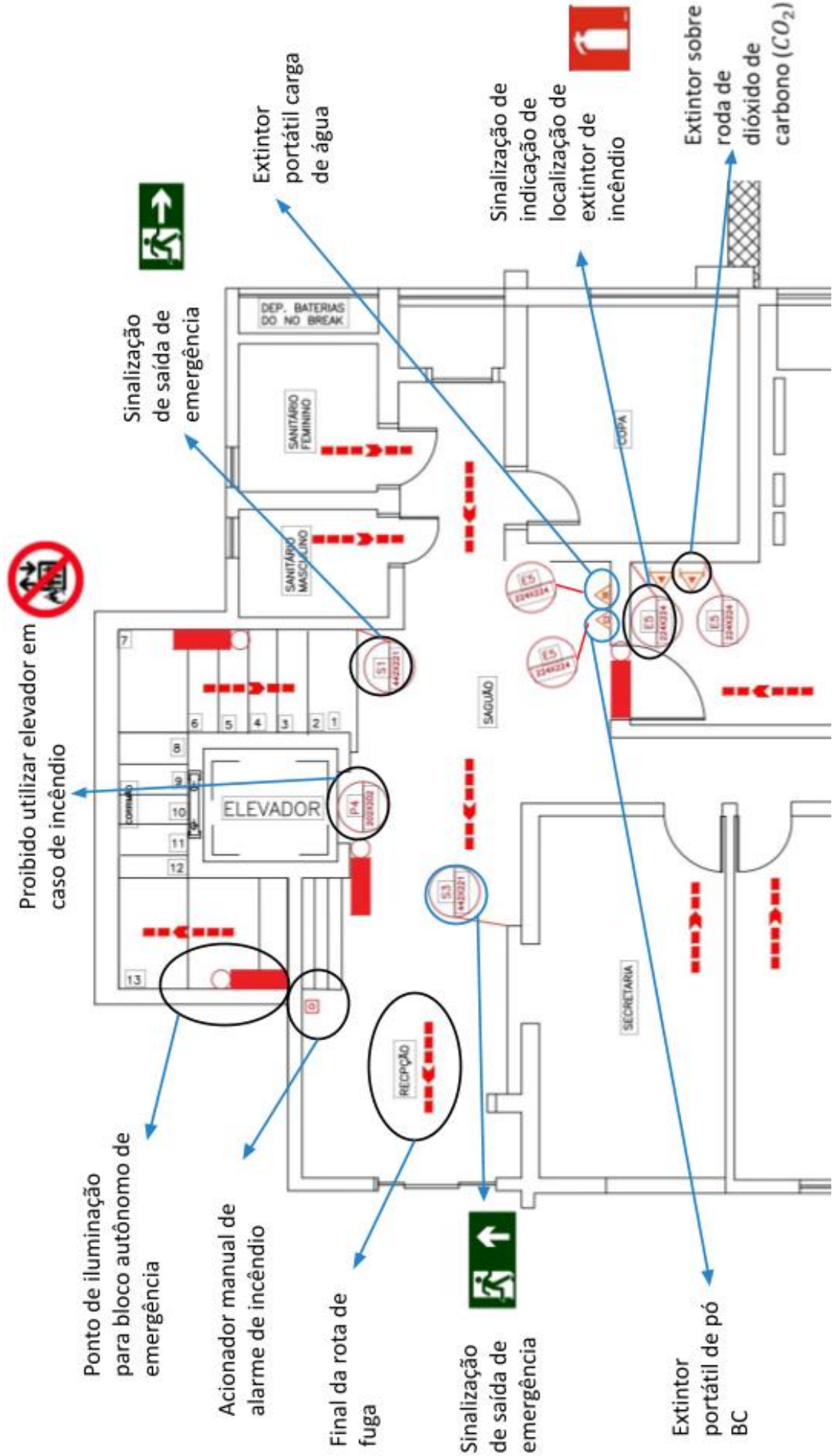
LEGENDA

	ponto de iluminação para bloco autónomo para iluminação de emergência
	direção do fluxo da rota de fuga
	início do fluxo da rota de fuga
	final da rota de fuga
	sinalização de placa de proibido utilizar o elevador em caso de incêndio
	extintor portátil carga de água pressurizada
	extintor portátil carga de Pó BC
	extintor sobre roda de Dióxido de Carbono (CO2)
	Acionador manual do alarme de incêndio
	Indicação de localização de extintor de incêndio
	sinalização de saída de emergência, indicação do sentido de fuga no interior das escadas
	sinalização de saída de emergência, indicação do sentido de uma saída de emergência, especialmente para ser fixado em colunas
	sinalização de saída de emergência, indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso

Térreo



PROJETO DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO. – PAVIMENTO TERREO



Ponto de iluminação para bloco autônomo de emergência

Acionador manual de alarme de incêndio

Final da rota de fuga

Sinalização de saída de emergência

Extintor portátil de pó BC

Proibido utilizar elevador em caso de incêndio














Sinalização de saída de emergência

Extintor portátil carga de água

Sinalização de indicação de localização de extintor de incêndio

Extintor sobre roda de dióxido de carbono (CO₂)

LEGENDA

	ponto de iluminação para bloco autônomo para iluminação de emergência
	direção do fluxo da rota de fuga
	início do fluxo da rota de fuga
	final da rota de fuga
	sinalização de placa de proibido utilizar o elevador em caso de incêndio
	extintor portátil carga de água pressurizada
	extintor portátil carga de Pó BC
	extintor sobre roda de Dióxido de Carbono (CO2)
	Acionador manual do alarme de incêndio
	Indicação de localização de extintor de incêndio
	sinalização de saída de emergência, indicação do sentido de fuga no interior das escadas
	sinalização de saída de emergência, indicação do sentido de uma saída de emergência, especialmente para ser fixado em colunas
	sinalização de saída de emergência, indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso

**APÊNDICE E- SUGESTÃO POR ORDEM DE PRIORIDADE DE ACORDO
COM AS INCOFORMIDADES ENCONTRADAS NO LABORATORIO X**

INCONFORMIDADE E PROPOSTA DE SOLUÇÃO - LABORATÓRIO X						
PRIORIDADE	PAVIMENTO/ MEZANINO	INCONFORMIDADE E ENCONTRADA	IMAGEM DA INCOFORMIDA DE	SOLUÇÃO	IMAGEM DA SOLUÇÃO	IT USADA
1	Térreo	Hidrante obstruído por máquina		Retirar a máquina da frente do hidrante	-	IT 17
1	Térreo	Posicionamento incorreto dos extintores de incêndio	-	Posicionar corretamente os extintores de incêndio do térreo, seguindo o apêndice C do laboratório X presente no trabalho	Apêndice C	IT 16
1	Térreo	Presença de extintor com selo do INMETRO danificado		Alteração do extintor com selo do INMETRO danificado, por um extintor novo de CO2	-	IT 16
1	Térreo	Presença de extintor colocado ao solo inadequadamente e seu acesso obstruído		Retirada da placa e extintor de incêndio posicionado abaixo da plataforma	-	IT 16
1	Mezanino 3	Posicionamento incorreto dos extintores de incêndio	-	Posicionar corretamente os extintores de incêndio do mezanino 3, seguindo o apêndice C do laboratório X presente no trabalho	Apêndice C	IT 16
2	Todos	Ausência de iluminação de emergência	-	Inserir no laboratório iluminação de emergência de blocos autônomo com lâmpada fluorescente	-	IT 13
2	Térreo	Ausência da sinalização de solo para os equipamentos do térreo	-	Inserir no térreo a sinalização de solo dos equipamentos de proteção presentes com objetivo de impedir que seja colocado equipamentos/máquinas no local		IT 15
2	Térreo	Falta de sinalização de emergência acima da porta de saída	-	Inserir sinalização de emergência com indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso		IT 15
2	Mezanino 1	Sinalização de emergência de equipamento colocada de forma inadequada		Posicionar corretamente a placa de sinalização de equipamento de proteção de incêndio a 1,80 m do piso acabado à base da sinalização	-	IT 16
2	Mezanino 3	Placa de sinalização de emergência de equipamento colocada errada		Posicionar corretamente a placa de sinalização de equipamento de proteção de incêndio a 1,80 m do piso acabado à base da sinalização	-	IT 16
2	Mezanino 3	Ausência para sinalização de solo para os equipamentos do mezanino	-	Inserir no mezanino a sinalização de solo dos equipamentos de proteção presentes com objetivo de impedir que seja colocado equipamentos/máquinas no local		IT 15
3	Todos	Ausência de planta de incêndio atualizadas	-	Envio da planta de incêndio atualizada	-	IT 01
3	Térreo	Novo layout para o galpão	-	Layout com o posicionamento correto das máquinas impedindo a obstrução de extintores e hidrantes	-	-
4	Todos	Número inadequado de brigadistas e treinamentos frequentes	-	Aumentar o número de brigadista para 5 e realizar treinamentos sobre equipamentos de proteção e simulação de incêndio	-	IT 12

**APÊNDICE F- SUGESTÃO POR ORDEM DE PRIORIDADE DE ACORDO
COM AS INCOFORMIDADES ENCONTRADAS NO LABORATORIO Y**

INCONFORMIDADE E PROPOSTA DE SOLUÇÃO - LABORATÓRIO Y						
PRIORIDADE	PAVIMENTO/ MEZANINO	INCONFORMIDAD E ENCONTRADA	IMAGEM DA INCORFORMIDA DE	SOLUÇÃO	IMAGEM DA SOLUÇÃO	IT USADA
1	Todos	Falta de sinalização de proibido utilizar o elevador em caso de incêndio	-	Inserir sinalização de emergência referente a proibição de utilização de elevador em caso de incêndio		IT15
1	Pavimento 2	Exintor obstruído por movel abaixo		Posicionar corretamente os extintores de incêndio do pavimento 2, seguindo o apêndice D do laboratório Y presente no trabalho		IT15
1	Todos	Falta de sinalização de emergência	-	Inserir sinalização de emergência referente a saída de emergência com Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência		IT 15
2	Térreo	Falta de sinalização de emergência acima da porta de saída	-	Inserir sinalização de emergência com indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso		IT 15
3	Todos	Falta de especificações e manutenção da iluminação de emergência	-	Ter manual e especificações da iluminação de emergência existe e realizar manutenções evitando que em caso de incêndios o sistema falhe.	-	IT 13
3	Todos	Falta de pontos de iluminação de emergência	-	Inserção de pontos de iluminação de emergências relacionado a rota de fuga e saída de emergencia. Indicando a saída de emergência na escada a cada 3m e necessario um ponto de iluminação então ajusta de acordo com as especificações da norma. Incluir ponto de iluminação na saída principal da edificação.	-	IT 13
3	Todos	Ausência de planta de incêndio atualizadas	-	Envio da planta de incêndio atualizada	-	IT 01