UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

ANDRESSON RIBEIRO RODRIGUES

AVALIAÇÃO DA FERRAMENTA BIM NA CONCEPÇÃO E DIMENSIONAMENTO DE PROJETOS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

MANAUS
2022

ANDRESSON RIBEIRO RODRIGUES

AVALIAÇÃO DA FERRAMENTA BIM NA CONCEPÇÃO E DIMENSIONAMENTO DE PROJETOS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Civil, da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para a Obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Prof.ª Drª. Ellem Cristiane Morais de Sousa Contente

MANAUS

2022

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Rodrigues, Andresson Ribeiro
R696a Avaliação da ferramenta BIM na concepção e dimensionamento de projetos de segurança contra incêndio e pânico / Andresson Ribeiro Rodrigues . 2022
77 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Ellem Cristiane Morais de Sousa Contente
TCC de Graduação (Engenharia Civil) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Incêndio. 2. Bim. 3. Revit. 4. Instruções Técnicas. 5. Projetos. I. Contente, Ellem Cristiane Morais de Sousa. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

ANDRESSON RIBEIRO RODRIGUES

AVALIAÇÃO DA FERRAMENTA BIM NA CONCEPÇÃO E DIMENSIONAMENTO DE PROJETOS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Civil, da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para a Obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Manaus, _____ de _____ de 2022

BANCA EXAMINADORA

Prof.ª Drª. Ellem Cristiane de Sousa Contente, Presidente
Universidade Federal do Amazonas - UFAM

Prof.ª Drª. Maria de Nazaré Alves da Silva
Universidade Federal do Amazonas - UFAM

Prof.ª Drª. Ana Maria Seráfico
Universidade Federal do Amazonas - UFAM

Dedico este estudo aos meus pais, Kátia Cintia e Jucenildo dos Santos, a minha irmã Adriane Ribeiro, a minha noiva, Thamara Seixas e aos meus amigos, por todo suporte, carinho e amor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais Kátia Cintia e Jucenildo dos Santos, os quais deram todo suporte necessário para concretização de todos os meus objetivos ao longo da minha vida, que me motivaram e sempre me deram apoio, fazendo o que fosse necessário para a realização da minha faculdade.

Agradeço à minha noiva, Thamara Seixas, que na reta final da faculdade segurou minha mão e me apoiou em todas as dificuldades e obstáculos que apareceram e que me ajudou em todo momento para a conclusão deste curso.

Agradeço a minha irmã, Adriane Ribeiro e minha cunhada, Thaynara Seixas, pela ajuda e suporte. Além dos meus amigos e colegas de faculdade André Rafael, Thayná Caldas, Douglas Laio, Bruna Perez, Matheus Cavalcante, Nathalia Chaparro e Vicente Neto que me ajudaram durante todos os anos da graduação e estiveram presentes e dando apoio a todo momento nessa jornada de conhecimento.

Agradeço a todo corpo docente da Universidade Federal do Amazonas que possibilitou minha formação, em especial a minha orientadora, professora Ellem Contente, que teve toda paciência e demonstrou sempre disponibilidade para me ajudar, incentivou e apoiou para que ocorresse a conclusão da monografia.

Agradeço a empresa Tecpro Projetos e Construções Ltda, que disponibilizou o projeto para elaboração do presente trabalho e a todos que de alguma forma contribuíram para meu crescimento e evolução, que em algum momento da minha formação acadêmica, me ajudaram nas dificuldades, deixo meu obrigado.

RESUMO

Com o grande avanço da tecnologia BIM (Building Information Modeling) no Brasil, nos últimos anos, faz-se necessário a difusão do tema, já que, a metodologia apresenta diversas vantagens ao ramo da construção civil. A elaboração de projetos é crucial para a boa execução em campo, gerando menores erros e maiores economias. Para Projetos de Combate e Segurança de Incêndio e Pânico à assertividade de uma concepção e dimensionamento de todo o seu sistema e, consequentemente, sua execução, leva a menores perdas de vida e economias, caso ocorra um sinistro. Desta maneira, neste estudo de caso foi realizado a avaliação da ferramenta BIM, por meio do software REVIT®, em Projetos de Segurança Contra Incêndio e Pânico - PSCIP, verificando os benefícios, eficiência para concepção e dimensionamento, apresentando detalhadamente cada Sistema de Incêndio aplicado na edificação de estudo que se localiza na cidade de Manaus. Foi analisado que as vantagens do BIM são de ampla ajuda para elaboração de projetos, minimizando os erros ocorrentes no dimensionamento de rotas, percursos, distanciamentos, melhor distribuição de equipamentos e compatibilização com outros projetos complementares, diminuindo interferências e conflitos que poderia surgir em campo e maior economia, de tempo e execução em obra. Portanto, a utilização do BIM aplicados a PSCIP, podem minimizar possíveis erros e facilitar a análise do sistema em uma edificação, evitando possíveis incêndio e/ou focos.

Palavras-chave: Incêndio; BIM; REVIT; Instruções Técnicas; Projetos;

ABSTRACT

With the great advent of BIM (Building Information Modeling) technology in Brazil in recent years, it has become necessary to spread the theme, since the tool brings several advantages to the field of civil construction. The elaboration of projects is crucial for good execution in the field, generating fewer errors and greater savings. For Fire and Panic Combat and Safety Projects, the assertiveness of a design and dimensioning of your entire system and, consequently, its execution, leads to lower loss of life and savings in the event of an accident. Thus, in this study, the evaluation of the BIM tool in Fire fighting and Panic Safety Projects - FFPSP was carried out, in a case study, verifying the benefits and efficiency of the use of the instrument for design and dimensioning, its versatility, analyzes, made by mechanisms that the REVIT® software makes available, presenting in detail each Fire fighting System applied in the study building. It was analyzed that the advantages of BIM are of wide help for the elaboration of projects, minimizing the errors that occur in the dimensioning part of routes, courses, distances, better distribution of equipment and compatibility with other complementary projects, reducing interferences and conflicts that could appear in the field and greater savings in time and execution on site. Therefore, the use of BIM applied to FFPSP can minimize possible errors and facilitate the analysis of the system in a building, avoiding possible fires and/or outbreaks.

Keywords: Fire; BIM; REVIT; Technical Instructions; Projects;

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Níveis de maturidade de um projeto BIM....16
Figura 2: Dimensões do BIM....19
Figura 3: Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação....22
Figura 4: Classificação das edificações quanto à altura....25
Figura 5: Exigências para edificações com área construída até 750 m² e altura não superior a 12,00m.....25
Figura 6: Tabela 4C - Edificações do Grupo C com área superior a 750 m² ou altura superior a 12,00 m.....26
Figura 7: Classes de Fogo....30
Figura 8: Distância máxima de caminhamento.....31
Figura 9: Modelo genérico do Trello....33
Figura 10: Fluxograma de etapas de projetos de incêndio....36
Figura 11: Perspectiva isométrica do projeto arquitetônico....37
Figura 12: Elevação Frontal....38
Figura 13: Fases do card (projeto) 1....40
Figura 14: Fases do card (projeto) 2....40
Figura 15: Modelo para Checklist de atividades....41
Figura 16: Vínculo de Projetos complementares....43
Figura 17: Isometria de luminária....44
Figura 18: Raio de Atuação de luminárias....44
Figura 19: Parâmetros de Luminária....44
Figura 20: Linha de percurso - Planta Baixa Térreo (45 metros)....46
Figura 21: Linha de percurso – Planta baixa 1° Pav. (35 metros)....46
Figura 22: Propriedades Linha - Térreo....47
Figura 23: Propriedades Linha - 1° Pav....47
Figura 24: Propriedades de extintores e tipos....48
Figura 25: Percurso de mangueira de hidrantes....50
Figura 26: Propriedades dos hidrantes e tipos....51
Figura 27: Placas de sinalização e equipamentos....52
Figura 28: Rede isométrica de hidrante....53
Figura 29: Rede de SDAI....54
Figura 30: Interferências entre PCI e HDR....55

Figura 31: Projetos selecionados para relatório de conflitos 56
Figura 33: Relatório de conflitos entre PCI e HDR 57
Figura 32: Item 1° do relatório de interferências 57
Figura 34: Equipamentos com TAG's 58
Figura 35: Tabelas de tubos, conexões e acessórios 60

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Medidas de segurança contra incêndio 39
Quadro 2: Relatório de tramitações 61

LISTA DE ABREVIAÇÕES

ART - Anotações de Responsabilidade Técnica

AVCB – Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros

BIM – Building Information modeling

CAD – Computer Aided Design

CBMAM – Corpo de Bombeiros Militar do Amazonas

IT – Instrução Técnica

HDR – Projeto de Drenagem

PCI – Projeto de Combate a Incêndio

PSCIP – Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 14

2. OBJETVOS 15

2.1. Geral 15

2.2. Específicos 15

3. REFERENCIAL TEÓRICO 16

3.1. Metodologia BIM (Building Information Modeling) 16

3.1.1. O que é BIM? 16

3.1.2. REVIT 17

3.1.3. Dimensões do BIM 18

3.2. Projetos de Segurança Contra Incêndio e Pânico 19

3.2.1. Decretos, Normas e IT´s vigente para elaboração de PSCIP 20

3.2.2. Classificação da Edificação 21

3.2.3. Saídas de Emergência 26

3.2.4. Iluminação de Emergência 27

3.2.5. Sinalização de Emergência 28

3.2.6. Extintores de incêndio 29

3.2.7. Hidrantes e Mangotinhos 31

3.3. Modelagem de projetos em BIM 31

3.3.1. Template 32

3.3.2. Bibliotecas 32

3.4. Trello 33

4. MATERIAL E MÉTODO 34

4.1. Procedimentos para elaboração de Projeto 34

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES 37

5.1. Classificação da Edificação 38

5.2. Organização Trello 39

5.3. Vínculo de Projetos complementares 42
5.4. Luminárias de Emergência 44
5.5. Análise do distanciamento das rotas de fuga 45
5.6. Extintores de Incêndio 47
5.7. Hidrantes e alarme de incêndio 48
5.8. Sinalização e placas de incêndio 51
5.9. Rede de hidrante e rede de SDAI 52
5.10. Análise de interferências entre projetos 54
5.11. Detalhamento de projeto 58
5.11.1. Elaboração de tabelas e quantitativos de equipamentos 59
5.12. Aprovação Corpo de Bombeiros Militar do Amazonas 60
6. CONCLUSÃO 62
7. REFERÊNCIAS 64
APÊNDICES 67
ANEXOS 75

1. INTRODUÇÃO

Segundo Cavalcante (2020), a segurança contra incêndio é um assunto que não se destaca normalmente, apenas quando ocorre grandes acidentes com alto dano patrimonial e com vítimas fatais e/ou lesionadas. Estas tragédias são as que chamam a atenção da população e das organizações públicas e privadas, que passam a exigir medidas de prevenção e combate contra incêndio.

No Brasil ocorreu vários casos que ficaram marcados na história, alguns de grandes proporções como dos edifícios Andraus e Andorinhas, ambos em São Paulo, nos anos de 1972 e 1986 respectivamente e na Boate Kiss, no Rio Grande do Sul, em 2013, com mais 240 mortes. Recentemente ocorreram os desastres no Museu Nacional no Rio de Janeiro (2018) causando um grande desastre histórico-cultural, no alojamento do Ninho do Urubu, utilizado pelo Clube de Regatas do Flamengo, que abrigava jovens das categorias de base do clube, também no Rio de Janeiro (2019) e no bairro do Educandos, em Manaus (2019), que respectivamente, causaram vítimas fatais e mais de 300 famílias ficaram desabrigadas.

Neste sentindo, buscar formas de otimizar a elaboração e, consequentemente, a execução de medidas de segurança contra incêndio se faz necessário à medida que na ocorrência de tais sinistros gera impactos de proporções significativas tanto para a sociedade em geral como para perdas patrimoniais. Nesta direção, as tecnologias vão se aperfeiçoando buscando cada vez mais contribuir com melhorias nos projetos construtivos, buscando agregar otimização de tempo e economia, bem como segurança ao processo de construção e de uso das edificações, sendo atualmente bastante difundindo o uso do BIM.

BIM (Building Information Modeling), significa Modelagem da Informação da Construção, compreendendo processos, métodos, softwares e tecnologias usadas para otimizar a comunicação e cooperação durante fases de um empreendimento, desde sua concepção arquitetônica, projetos complementares, até sua fase de execução e manutenção (CBIC, 2016).

O BIM oferece uma nova forma de elaborar projetos, gerenciando informações e operações em uma edificação, se fazendo presente em todo o ciclo de vida útil. É uma plataforma que trata de desenhos, colaboração ou modelagem 3D. Segundo Souza (2021), o BIM trata-se de um sistema metodológico complexo que revolucionou o ramo da construção civil mesmo ainda estando a pleno desenvolvimento, principalmente no Brasil.

O REVIT® é uma plataforma de software projetada para facilitar o processo do BIM. Possibilitando a concepção de projetos de incêndio por meio de um template, que contém características e descrições de diversos equipamentos modelados que condizem com a realidade.

Além de fazer análises de medidas de segurança, tais como, rotas de saídas, larguras de portas, caminhamentos até equipamentos localizados de maneiras estratégicas e cria objetos 3D's, que ajudam a produzir orçamentos, de maneira a se gerar economias.

Desta maneira, ter projetos de segurança contra incêndio e pânico com margem de erros menores e dimensionamentos de forma mais assertivas, minimizando possíveis ocorrências de sinistro, são grandes fatores para a utilização do BIM e suas ferramentas em projetos, além de contribuir na avaliação do Corpo de Bombeiros seja mais efetiva e, consequentemente, reduzindo erros na fase de execução, pois é necessário a aprovação do projeto no CBMAM para permitir o uso da edificação.

2. OBJETVOS

2.1. Geral

Avaliar a ferramenta BIM em Projetos de Segurança Contra Incêndio e Pânico, em estudo de casos, verificando os benefícios e eficiência do uso do instrumento para concepção e dimensionamento.

2.2. Específicos

a) Verificar a versatilidade do BIM na concepção e dimensionamento de projetos de Incêndio.
b) Identificar as possíveis interferências com outras disciplinas para compatibilização.
c) Analisar a minimização de possíveis erros na execução do projeto, economia, utilização e visualização de materiais precisos para funcionamento do sistema.
d) Analisar sobre as vantagens para elaboração de relatórios e soluções de problemas para primeira análise e reanálise de projeto para aprovação do Corpo de Bombeiros Militar.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

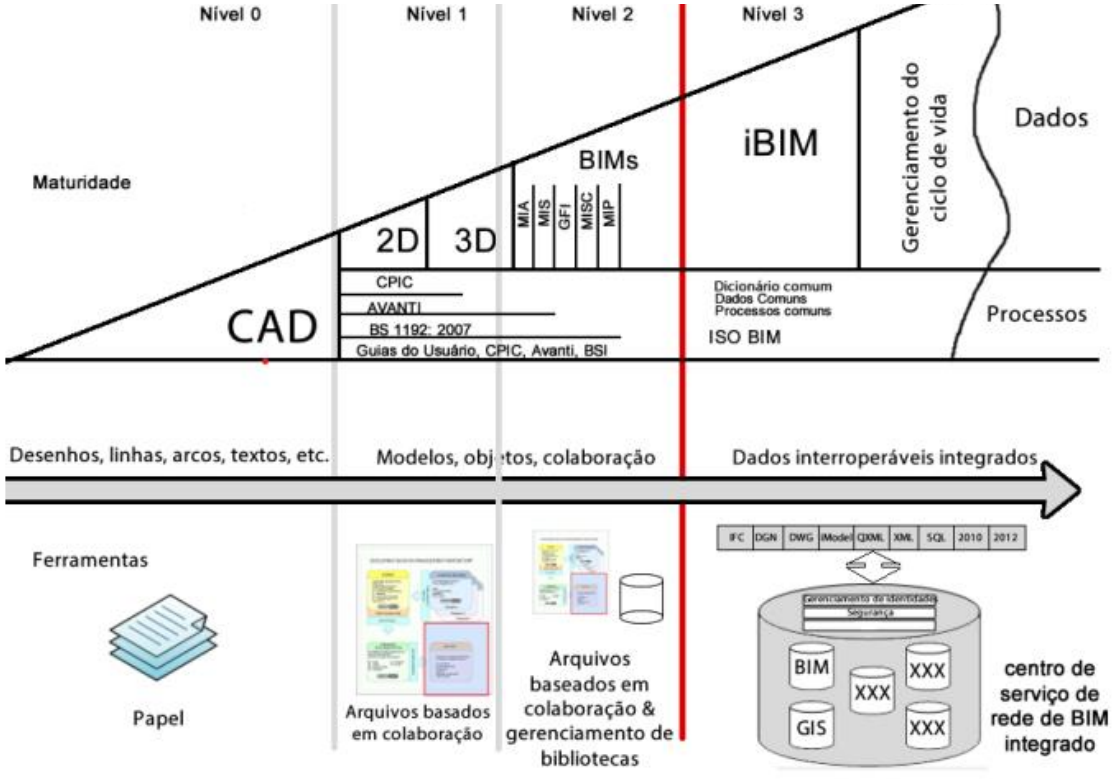
3.1. Metodologia BIM (Building Information Modeling)

3.1.1. O que é BIM?

BIM é a sigla em inglês para Building Modeling Information (Modelagem da Informação da Construção). Segundo o Caderno de Especificações de projetos BIM, do Governo de Santa Catarina, "A modelagem da informação da construção é mais que um modelo 3D parametrizado, é uma forma de coordenar informações por intermédio de bancos de dados". É uma nova metodologia que envolve o uso de tecnologias utilizadas para a colaboração e comunicação.

A figura 1 apresenta os níveis de maturidade de um projeto BIM:

Figura 1: Níveis de maturidade de um projeto BIM



MIA – Modelagem da Informação da Arquitetura
MIS – Modelagem da Informação da Simulação
GFI – Gerenciamento Facilitado da Informação
MSIC – Modelagem da Informação de Simulação da Construção
MIP – Modelagem da Informação de Ponte

Fonte: Governo do Estado de Santa Catarina

O BIM é uma metodologia aplicada à construção civil, utilizando plataformas (*softwares*), que oferecem funcionalidades a partir da modelagem de dados e especificações de uma edificação ou instalação de projetos (CBIC, 2016).

Segundo a CBIC, (2016, p. 23), "*o BIM é aplicável em todo ciclo de vida de um empreendimento, desde a concepção e a conceituação de uma ideia, para a construção de uma edificação ou instalação*", porém, nem tudo que é 3D, pode ser considerado BIM, pois soluções que apenas permitem a visualização gráfica 3D, não incluindo as informações além da sua própria geometria, não se enquadram na metodologia.

Nota-se que além da geometria, os arquivos devem carregar informações compartilháveis e gerenciáveis ao longo de todo o ciclo da vida da edificação, possibilitando a utilização de ferramentas capazes de processar informações criando ambientes virtuais, possibilitando a interpretação dos dados para melhor tomada de decisões de forma colaborativa (Caderno BIM, 2018).

O Decreto 10.306/2020 determina a utilização do BIM na execução direta ou indireta de obras e serviços relacionados a engenharia, que são realizados pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal (Papo Engenheiro, 2022).

3.1.2. REVIT

Os projetos desenvolvidos por meio do CAD (Computer Aided Design), tecnologia que representa desenhos em perspectivas, não permite a correta visualização do que está sendo projetado, sendo necessário a experiência e imaginação do 'leitor', para construir mentalmente imagens tridimensionais das edificações e/ou instalações do que está sendo projetado, diferentemente do BIM (Modelagem 3D) que possibilita a exata visualização do que está sendo projetado, por mais complexa que seja a edificação ou instalação (CBIC, 2016).

REVIT vem das palavras *Revise Instantly* que significa "revise instantaneamente", ou seja, ao modelar no REVIT, as alterações de um determinado elemento se dão instantaneamente em todas as vistas possíveis, como vistas 3D, em cortes, que são gerados automaticamente, e plantas baixas, de maneira instantânea.

Segundo CAMPOS NETTO (2018), o REVIT é uma plataforma que utiliza a metodologia BIM, possibilitando a modelagem de edifício em 3D, trazendo consigo uma série de benéficos, como: Examinar o edifício de qualquer ponto; verificar interferências entre disciplinas; testar e analisar; quantificar elementos necessários para construção; e simula e analisa os custos em cada fase da etapa de execução.

No modelo 3D, a alteração dos elementos modelados pode ser feita em qualquer vista, e reflete-se em todas as vistas em que ele seja exibido, já que se trata do mesmo elemento, garantindo a consistência do modelo projetado.

O REVIT oferece ferramentas para projeto de arquitetura, elétrica, hidrossanitários, climatização, engenharia estrutural, combate a incêndio e de construção, permite a coordenação entre disciplinas e entre outros softwares.

3.1.3. Dimensões do BIM

De acordo com Souza (2021, p. 31, apud CAMPESTRINI, 2015) “As dimensões do BIM surgiram para explanar todas as informações que estão compreendidas em cada modelo BIM”. Desta maneira, será explanado sobre cada dimensão do BIM apresentado em figura 2.

BIM 3D – Consiste nos elementos projetados, na modelagem tridimensional de todos os elementos que compõem o projeto, das informações geométricas e espaciais do modelo, realizados no mesmo ambiente virtual, possibilitando a extração de quantitativos e análise de interferências.

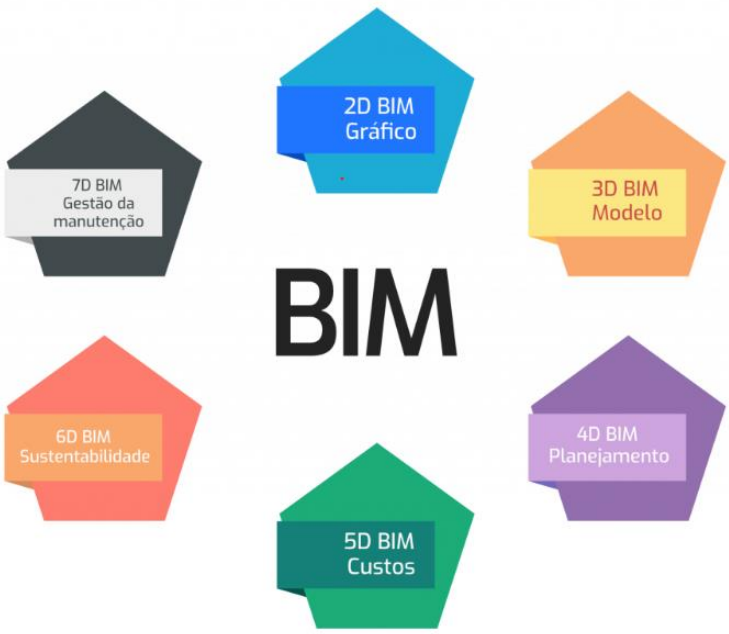
BIM 4D – Consiste na relação entre os elementos modelados com o planejamento da obra, adicionamento informações quanto ao cronograma de obra, prazo de execução, informando dados de produtividade, composição de equipes, informando detalhadamente cada etapa da obra.

BIM 5D – Nesta dimensão, o BIM traz como acréscimo o orçamento, o custo de obra, tudo que foi elaborado na dimensão 4D somando à variável custo. Conforme Souza, (2021, p. 31) “Serão inseridas informações de custo para cada elemento do projeto e qualquer alteração ou acréscimo em algum elemento alterará por consequência o orçamento de forma automática”.

BIM 6D – Traz como o foco a sustentabilidade, contendo informações que oferecem a ajuda necessária para auxiliar na gestão referente a manutenção da edificação, acompanhando e otimizando seu desempenho.

BIM 7D – Esta dimensão trata sobre a gestão e manutenção, com informações de manuais de operação ou manutenção, contendo informações sobre garantia, especificações técnicas e de equipamentos, possibilitando a substituição ágil de peças e equipamentos que precisem de reparos durante a vida útil da edificação.

Figura 2: Dimensões do BIM



Fonte: Papo de Engenheiro

3.2. Projetos de Segurança Contra Incêndio e Pânico

Os projetos de edificações sofreram enormes avanços com novas soluções arquitetônicas, surgiram novos materiais, estruturas de concreto armado e aço, melhor manuseio dos matérias que já existiam, com novas técnicas sendo empregadas e novas tecnologias construtivas. Proporcionando a verticalização das edificações e consequentemente uma maior concentração de pessoas em espaços menores, ocasionando maiores risco caso ocorra um incêndio (BRENTANO, 2015).

Com toda a modernização, crescimento e maior concentração de pessoas em edificações com diversos objetivos, tais como, lazer, trabalho, estudos, é necessário que a elaboração e a aplicação de medidas de segurança caso ocorra, dessa maneira, o Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico, conhecido como PSCIP, é elaborado por profissionais qualificados das áreas de Engenharia Civil e Arquitetura, devidamente cadastrados nos órgãos que fiscalizam e aprovam, como o Corpo de Bombeiros de cada estado, sendo exigidos para qualquer imóvel.

O PSCIP se dá para todas as edificações existentes, nas reformas, ampliações, nas existentes (GOMES, 2014), porém, não contempladas com nenhum tipo de proteção, ou com proteções mínimas para época de construção, que não se aplicam atualmente.

A elaboração do PSCIP, tem como objetivo a proteção da vida humana, a proteção do patrimônio e a continuidade do processo produtivo. Outros fatores podem ser considerados,

podendo ter destaque na análise do risco, como danos ao meio ambiente, fechamentos de empresas ocasionando problemas de desemprego, circulação viária entre outros (BRENTANO, 2015). Tem-se como premissas evitar o início do fogo na origem e permitir a desocupação de maneira rápida e eficiente dos ocupantes (BRENTRANO, 2011).

As medidas de proteção podem ser: Passivas: tem como objetivo minimizar possibilidades da eclosão do princípio de fogo, reduzindo seu alastramento, previsto no projeto arquitetônico; Preventivas: tem como objetivo, quando a edificação estiver ocupada, ter vigilância dos requisitos mínimos de segurança contra incêndio e ativas: que agem sobre o fogo já existente, para controla-lo até a chegada do corpo de bombeiros (BRENTANO, 2015). Desta maneira, é necessário a elaboração de projetos que contemplem as seguranças mínimas para uma edificação, minimizando os riscos que o fogo pode trazer a vida humana e seu patrimônio.

Para elaboração de um Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP), deve-se ter conhecimento das exigências mínimas, tais como, grau de risco, ocupação, altura, armazenamento e manuseio dos materiais possivelmente inflamáveis, que são previstas em Decretos, Normas e IT´s de cada estado.

Ao término do PSCIP, é necessária sua aprovação ao Corpo de Bombeiros, podendo, conforme a análise, a alteração da arquitetura para se adequar as medidas mínimas para edificação, consistindo por memoriais, ART´s (Anotação de Responsabilidade Técnica), documentos e detalhamento do projeto elaborado, com plantas dos sistemas, isometrias, cortes e detalhamentos. Após a aprovação, será solicitado junto ao Corpo de Bombeiros, o AVCB (Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros), legalizando a edificação.

3.2.1. Decretos, Normas e IT´s vigente para elaboração de PSCIP

Conforme Norma Técnica N° 03/2021 – Procedimentos administrativos, o PSCIP é a documentação que contém os elementos formais exigidos pelo Corpo de Bombeiros Militar do Amazonas (CBMAM) na apresentação das medidas de segurança contra incêndio de uma edificação e áreas de risco que devem ser projetadas para avaliação do Serviço de Segurança Contra Incêndio.

Dispõem, em Decreto N°. 24.054 de 1° de março de 2004, do Governo do Estado do Amazonas:

> Art. 1.º - O Sistema de Segurança contra Incêndio e Pânico em Edificações e Áreas de Risco, instituído pela Lei n.º 2.812 de 17 de março de 2.004, compõe um conjunto de medidas de segurança com o objetivo de: I - estabelecer normas de prevenção contra incêndio e pânico em edificações e áreas de risco; II - proteger a vida dos ocupantes

> de edificações e áreas de risco, em situação de incêndio e pânico; III - proporcionar meios e condições de acesso para o controle e extinção de incêndio.

Deve-se cumprir todas as leis descritas a acima, utilizando-se as Normas Técnicas para compor os protocolos relacionados administrativamente para elaboração dos projetos, além da utilização das Instruções Técnicas (IT´s), que detalham todas a medidas de segurança necessárias para edificação, descrita na Portaria N° 003/DAT, de 18 de maio de 2021, que dita as Instruções Técnicas, dentre elas, as mais comumente utilizadas são: IT02 – Conceitos Básicos de segurança contra incêndio; IT03 – Terminologia de Segurança Contra Incêndio; IT04 – Símbolos gráficos para projeto de Segurança Contra incêndio; IT06 – Acesso de viatura na edificação e áreas de risco; IT07 – Separação entre edificações (isolamento de risco; IT08 – Segurança estrutural contra incêndio; IT09 – Compartimentação horizontal e compartimentação vertical; IT10 – Controle de materiais de acabamento e revestimento; IT11 - Saídas de emergência; IT14 - Carga de incêndio nas edificações e áreas de risco; IT17 - Brigada de incêndio; IT18 - Iluminação de emergência; IT19 – Sistema de detecção e alarme de incêndio; IT20 – Sinalização de emergência; IT21 – Sistema de proteção por extintores de incêndio; IT22 - Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio; IT23 - Sistema de chuveiros automáticos; IT24 - Sistemas de chuveiros automáticos para áreas de depósito; IT28 - Manipulação, armazenamento, comercialização e utilização de gás liquefeito de petróleo (GLP).

Com o uso das Instruções Técnicas pode-se adequar qualquer PSCIP ao tipo de edificação e para que funcionalidade ela servirá, garantindo o melhor desempenho e funcionamento em caso da ocorrência de sinistro.

3.2.2. Classificação da Edificação

Para a concepção e dimensionamento de um projeto, o engenheiro e/ou arquiteto deve ter conhecimento do tipo de edificação que será projetada, devendo ser classificadas quanto a sua ocupação, altura, carga de incêndio, compartimentação horizontal e vertical, tipo de atividade exercida e equipamentos presentes na edificação.

Referente à ocupação, é necessário classificar os tipos de edificação que serão trabalhadas, para uma melhor identificação, posteriormente, das proteções que serão necessárias para elaboração do PSCIP, tais classificações são disponibilizadas nos Anexos, Tabela 1 – Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação do DECRETO Nº. 24.054 DE 1º DE MARÇO DE 2.004.

Figura 3: Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação

Grupo	Ocupação/Uso	Divisão	Descrição	Exemplos
A	Residencial	A-1	Habitação unifamiliar	Casas térreas ou assobradadas (isoladas e não isoladas) e condomínios horizontais
		A-2	Habitação multifamiliar	Edifícios de apartamento em geral
		A-3	Habitação coletiva	Pensionatos, internatos, alojamentos, mosteiros, conventos, residências geriátricas. Capacidade máxima de 16 leitos
B	Serviço de Hospedagem	B-1	Hotel e assemelhado	Hotéis, motéis, pensões, hospedarias, pousadas, albergues, casas de cômodos e divisão A3 com mais de 16 leitos. E assemelhados
		B-2	Hotel residencial	Hotéis e assemelhados com cozinha própria nos apartamentos (incluem-se apart-hotéis, hotéis residenciais) e assemelhados
C	Comercial	C-1	Comércio com baixa carga de incêndio	Armarinhos, tabacarias, mercearias, fruteiras, butiques e outros
		C-2	Comércio com média e alta carga de incêndio	Edifícios de lojas de departamentos, magazines, galerias comerciais, supermercados em geral, mercados e outros
		C-3	Shoppings centers	Centro de compras em geral (shopping centers)
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, centros profissionais e assemelhados
		D-2	Agência bancária	Agências bancárias e assemelhados
		D-3	Serviço de reparação (exceto os classificados em G-4)	Lavanderias, assistência técnica, reparação e manutenção de aparelhos eletrodomésticos, chaveiros, pintura de letreiros e outros
		D-4	Laboratório	Laboratórios de análises clínicas sem internação, laboratórios químicos, fotográficos e assemelhados
E	Educacional e cultura física	E-1	Escola em geral	Escolas de primeiro, segundo e terceiro graus, cursos supletivos e pré-universitário e assemelhados
		E-2	Escola especial	Escolas de artes e artesanato, de línguas, de cultura geral, de cultura estrangeira, escolas religiosas e assemelhados
		E-3	Espaço para cultura física	Locais de ensino e/ou práticas de artes marciais, ginástica (artística, dança, musculação e outros) esportes coletivos (tênis, futebol e outros que não estejam incluídos em F-3), sauna, casas de fisioterapia e assemelhados
		E-4	Centro de treinamento profissional	Escolas profissionais em geral
		E-5	Pré-escola	Creches, escolas maternais, jardins-de-infância
		E-6	Escola para portadores de deficiências	Escolas para excepcionais, deficientes visuais e auditivos e assemelhados

F	Local de Reunião de Público	F-1	Local onde há objeto de valor inestimável	Museus, centro de documentos históricos, bibliotecas e assemelhados
		F-2	Local religioso e velório	Igrejas, capelas, sinagogas, mesquitas, templos, cemitérios, crematórios, necrotérios, salas de funerais e assemelhados
		F-3	Centro esportivo e de exibição	Estádios, ginásios e piscinas com arquibancadas, rodeios, autódromos, sambódromos, arenas em geral, academias, pista de patinação e assemelhados
		F-4	Estação e terminal de passageiro	Estações rodoferroviárias e marítimas, portos, metrô, aeroportos, heliponto, estações de transbordo em geral e assemelhados
		F-5	Arte cênica e auditório	Teatros em geral, cinemas, óperas, auditórios de estúdios de rádio e televisão, auditórios em geral e assemelhados
		F-6	Clubes social e Diversão	Boates, bares, clubes noturnos em geral, salões de baile, restaurantes dançantes, clubes sociais, bingo, bilhares, tiro ao alvo, boliche e assemelhados
		F-7	Construção provisória	Circos e assemelhados
		F-8	Local para refeição	Restaurantes, lanchonetes, bares, cafés, refeitórios, cantinas e assemelhados
		F-9	Recreação pública	Jardim zoológico, parques recreativos e assemelhados. Edificações permanentes
		F-10	Exposição de objetos e animais	Salões e salas de exposição de objetos e animais, show-room, galerias de arte, aquários, planetários, e assemelhados. Edificações permanentes
G	Serviço automotivo	G-1	Garagem sem acesso de público e sem abastecimento	Garagens automáticas
		G-2	Garagem com acesso de público e sem abastecimento	Garagens coletivas sem automação, em geral, sem abastecimento (exceto veículos de carga e coletivos)
		G-3	Local dotado de abastecimento de combustível	Postos de abastecimento e serviço, garagens (exceto veículos de carga e coletivos)
		G-4	Serviço de conservação, manutenção e reparos	Oficinas de conserto de veículos, borracharia (sem recauchutagem). Oficinas e garagens de veículos de carga e coletivos, máquinas agrícolas e rodoviárias, retificadoras de motores
H	Serviço de saúde e institucional	H-1	Hospital veterinário e assemelhados	Hospitais, clínicas e consultórios veterinários e assemelhados (inclui-se alojamento com ou sem adestramento)
		H-2	Local onde pessoas requerem cuidados especiais por limitações físicas ou mentais	Asilos, orfanatos, abrigos geriátricos, hospitais psiquiátricos, reformatórios, tratamento de dependentes de drogas, álcool. E assemelhados. Todos sem celas
		H-3	Hospital e assemelhado	Hospitais, casa de saúde, prontos-socorros, clínicas com internação, ambulatórios e postos de atendimento de urgência, postos de saúde e puericultura e assemelhados com internação
		H-4	Repartição pública, edificações das forças armadas e policiais	Edificações do Executivo, Legislativo e Judiciário, tribunais, cartórios, quartéis, centrais de polícia, delegacias, postos policiais e assemelhados
		H-5	Local onde a liberdade das pessoas sofre restrições	Hospitais psiquiátricos, manicômios, reformatórios, prisões em geral (casa de detenção, penitenciárias, presídios) e instituições assemelhadas. Todos com celas
		H-6	Clínica e consultório médico e odontológico	Clínicas médicas, consultórios em geral, unidades de hemodiálise, ambulatórios e assemelhados. Todos sem internação

I	Indústria	I-1	Locais onde as atividades exercidas e os materiais utilizados apresentam baixo potencial de incêndio. Locais onde a carga de incêndio não chega a 300MJ/m^2	Atividades que manipulam materiais com baixo risco de incêndio, tais como fábricas em geral, onde os processos não envolvem a utilização intensiva de materiais combustíveis (aço; aparelhos de rádio e som; armas; artigos de metal; gesso; esculturas de pedra; ferramentas; fotogravuras; jóias; relógios; sabão; serralheria; suco de frutas; louças; metais; máquinas)
		I-2	Locais onde as atividades exercidas e os materiais utilizados apresentam médio potencial de incêndio. Locais com carga de incêndio entre 300 a 1.200MJ/m^2	Atividades que manipulam materiais com médio risco de incêndio, tais como: artigos de vidro; automóveis, bebidas destiladas; instrumentos musicais; móveis; alimentos marcenarias, fábricas de caixas, alimentos, oficinas de conserto de veículos e assemelhados
		I-3	Locais onde há alto risco de incêndio. Locais com carga de incêndio superior a 1.200 MJ/m²	Fabricação de explosivos, atividades industriais que envolvam líquidos e gases inflamáveis, materiais oxidantes, destilarias, refinarias, ceras, espuma sintética, elevadores de grãos, tintas, borracha e assemelhados
J	Depósito	J-1	Depósitos de material incombustível	Edificações sem processo industrial que armazenam tijolos, pedras, areias, cimentos, metais e outros materiais incombustíveis. Todos sem embalagem
		J-2	Todo tipo de Depósito	Depósitos com carga de incêndio até 300MJ/m^2
		J-3	Todo tipo de Depósito	Depósitos com carga de incêndio entre 300 a 1.200MJ/m^2
		J-4	Todo tipo de Depósito	Depósitos onde a carga de incêndio ultrapassa a 1.200MJ/m^2
L	Explosivos	L-1	Comércio	Comércio em geral de fogos de artifício e assemelhados
		L-2	Indústria	Indústria de material explosivo
		L-3	Depósito	Depósito de material explosivo
M	Especial	M-1	Túnel	Túnel rodoferroviário e marítimo, destinados a transporte de passageiros ou cargas diversas
		M-2	Tanques ou Parque de Tanques	Edificação destinada a produção, manipulação, armazenamento e distribuição de líquidos ou gases combustíveis e inflamáveis
		M-3	Central de comunicação e energia	Central telefônica, centros de comunicação, centrais de transmissão ou de distribuição de energia e assemelhados
		M-4	Propriedade em transformação	Locais em construção ou demolição e assemelhados
		M-5	Processamento de lixo	Propriedade destinada ao processamento, reciclagem ou armazenamento de material recusado/descartado
		M-6	Terra selvagem	Floresta, reserva ecológica, parque florestal e assemelhados
		M-7	Pátio de "Contêiner"	Área aberta destinada a armazenamento de "contêineres"

Fonte: DECRETO Nº. 24.054 DE 1º DE MARÇO DE 2.004.

Será necessário classificar as edificações por sua altura, sendo um fator importante para dimensionamento e verificação das medidas que serão adotadas, pode-se verificar na Tabela 2 – Classificação das edificações quanto à altura do DECRETO Nº. 24.054 DE 1º DE MARÇO DE 2.004.

Figura 4: Classificação das edificações quanto à altura

Tipo	Denominação	Altura
I	Edificação Térrea	Um pavimento
II	Edificação Baixa	H ≤ 6,00 m
III	Edificação de Baixa-Média Altura	6,00 m < H ≤ 12,00 m
IV	Edificação de Média Altura	12,00 m < H ≤ 21,00 m
V	Edificação Mediamente Alta	21,00 m < H ≤ 30,00 m
VI	Edificação Alta	Acima de 30,00 m

Fonte: DECRETO Nº. 24.054 DE 1º DE MARÇO DE 2.004.

Além dos tipos de classificação já mencionadas, pode-se classificar por sua área quadrada, obtendo-se as medidas em tabelas, que se subdividem em grupos por ocupação, altura inferior a 750m² e superior a 750m², a área do pavimento ou de toda a edificação é um dos parâmetros determinantes para escolha das proteções de incêndio.

Para edificações com áreas menores de 750m², utiliza-se a tabela 3, representando pela Figura 5.

Figura 5: Exigências para edificações com área construída até 750 m² e altura não superior a 12,00m.

Medidas de Segurança contra Incêndio	A, D, E e G	B	C	F		H			I e J	L
				F2, F3, F4, F6, F7 e F8	F1 e F5	H1 e H4	H2 e H3	H5		L1
Controle de Materiais de Acabamento		X		X	X	X	X	X		X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X[1]	X[2]	X[1]	X[3]	X[1]	X[1]	X[1]	X[1]	X[1]	X[4]
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: DECRETO Nº. 24.054 DE 1º DE MARÇO DE 2.004.

Para edificações com áreas maiores que 750m², pode-se utilizar todas as tabelas 4, variando conforme o tipo de edificação, como exemplo, tem-se a Tabela 4c e suas respectivas proteções.

Figura 6: Tabela 4C - Edificações do Grupo C com área superior a 750 m² ou altura superior a 12,00 m.

Grupo de ocupação e uso	GRUPO C – COMERCIAL					
Divisão	C-1, C-2 e C-3					
Medidas de Segurança contra Incêndio	**Classificação quanto à altura (em metros)**					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 21	21 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X[7]	X[7]	X[7]	X[7]	X[7]	X[7]
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal	X[1]	X[1]	X[1]	X[2]	X[2]	X[3]
Compartimentação Vertical				X[3]	X[3]	X
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X
Plano de Intervenção de Incêndio	X[6]	X[6]	X[6]	X[6]	X	X
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X
Detecção de Incêndio	X[5]	X[5]	X[5]	X[5]	X[5]	X
Alarme de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X
Hidrante e Mangotinhos	X	X	X	X	X	X
Chuveiros Automáticos					X	X

Fonte: DECRETO Nº. 24.054 DE 1º DE MARÇO DE 2.004

A carga de incêndio é a soma das energias calorifica possíveis de serem liberadas pela combustão completa de todos os materiais combustíveis em um espaço, ambiente ou pavimento (INSTRUÇÃO TÉCINICA, N°14/2019), nota-se que conforme a edificação tiver carga de incêndio mais alta, será necessário medidas de segurança mais rígidas e compatíveis com o grau de periculosidade da edificação, deve-se considerar a carga de incêndio para a classificação da edificação.

3.2.3. Saídas de Emergência

As saídas de emergências têm como finalidade garantir que as pessoas evacuem a edificação de maneira segura e eficaz. Tem como finalidade também, permitir que os bombeiros acessem a edificação para combater o incêndio ou realizar ações de resgates das

pessoas que ainda se encontram na edificação. O dimensionamento das saídas de emergências é feito seguindo orientações da IT11 do corpo de bombeiros, e através de cálculos matemáticos (Instrução Técnica N°11, 2019):

N = P / C onde:

N = Número de unidades de passagem

P = População ocupante, coeficiente tabelado.

C = Capacidade da unidade de passagem conforme tabela

Esta instrução técnica ainda conta com orientações relacionadas a larguras mínimas, acessos, portas e escadas (CBMAM, 2019). Segundo a IT 011 (2019) do PSCIP compreende "saída de emergência os acessos, as rotas de saídas horizontais, quando houver, portas ou espaço livre exterior, nas edificações térreas, escadas ou rampa e descarga".

3.2.4. Iluminação de Emergência

"A iluminação de emergência tem como objetivo substituir a iluminação artificial normal, que deve ser desligada ou pode até falhar em caso de incêndio, por fonte de energia própria que assegure um tempo mínimo de funcionamento". (BRENTANO, 2015, p. 369).

Deve-se elaborar no projeto todo os parâmetros necessários para o bom funcionamento do sistema, seguindo as diretrizes básicas para posição, altura, que estão dispostos na Instrução Técnica N°18/2019 – Iluminação de Emergência, além da forma correta de instalação dos equipamentos especificados, que estão detalhados na norma ABNT NBR 10.898/2013.

O projeto de incêndio prever dois tipos de iluminação, por aclaramento e por balizamento, o primeiro tem a função de distribuir a luminosidade mínima de três lux piso em locais livres de obstáculos, e cinco lux piso em ambientes com obstáculos e em desníveis, como escadas e segundo deve orientar a rota de fuga. (ABNT NBR 10.898, 2013).

É recomendando que os pontos de balizamento devem estar a distâncias de no máximo 15 metros entre luminárias, destacando-se as mudanças de direção e a altura de instalação, os pontos de aclaramento devem ser instalados em ambientes amplos e corredores. As luminárias de balizamento são usadas, geralmente, em ambientes fechados com lotação superior a 100 pessoas, em grupos de classificação F (Local de Reunião de Público), mantendo-se acesas enquanto a edificação está em funcionamento (Instrução Técnica N°18, 2019).

Seu funcionamento é de suma importância para uma evacuação eficiente de edificações onde pode-se estar ocorrendo um sinistro, facilitando o percurso e melhorando a visualização das rotas de saídas e sinalizações aplicadas.

3.2.5. Sinalização de Emergência

Conforme Brentano, (2015, p. 385), define sinalização de emergência como:

> "A sinalização de emergência ou de segurança contra incêndio e pânico é o conjunto de sinais visuais, constituídos por símbolos, mensagens e cores, definidos pelas NBR 13.434-1: 2004, 13.434-2: 2004 e 14.434-3: 2005 e pela IT 20:2011, convenientemente localizadas no interior da edificação, com os objetivos de reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertando para os locais com riscos potenciais de fogo e garantir que sejam adotadas ações adequadas à situação de risco, como indicar, de forma rápida, eficaz e segura, a localização das rotas de saídas de emergência, a localização dos equipamentos de segurança e a orientação para as ações de combate ao fogo".

É utilizada para alertar riscos existentes na edificação e indicar a localização dos equipamentos de combate a incêndio (OFOS, 2021). Podem ser preventivas, com objetivo de *alertar* os riscos potencias, *requerer* ações que contribuam para segurança, *proibir* ações capazes de afetar a segurança contra incêndio e ativa, com objetivo de *indicar* as saídas de emergência e rotas de saídas a serem seguidos, *facilitar* a localização dos equipamentos e *orientar* as ações de combate contra incêndio (BRENTANO, 2015).

A sinalização de emergência é classificada em Sinalização Básica: conjunto mínimo de sinais visuais que uma edificação deve apresentar; e sinalização complementar: conjunto de sinais constituídos por faixas de cor ou mensagens complementares a sinalização básica (BRENTANO, 2015).

A sinalização básica é subdivida em quatro grupos, que são proibição: visando coibir e proibir o ato capaz de conduzir o início de algum foco de incêndio; alerta: sinaliza sobre áreas que são potencialmente um risco de incêndio, explosão, choques elétricos e contaminação por produtos perigosos; Orientação e salvamento: indica rotas de saída e a execução necessária para o seu acesso e uso; e equipamentos: indica a localização, por meio de placas ou pinturas, de equipamentos de combate a incêndio e alarme disponíveis (IT 20/2019 – Sinalização de Emergência).

A sinalização complementar tem como finalidade indicar a continuidade das rotas de saída até uma área de refúgio ou espaço exterior, sinalizando obstáculos, tais como pilares, aresta de paredes, desníveis de piso, degraus, fechamentos de vão com vidros ou outros materiais, informar por meio de mensagens especificas que acompanham a sinalização, caso aja necessidade de complementação da mensagem dado pelo símbolo, demarcar áreas de piso e facilitar o acesso do socorro externo. (Instrução Técnica N° 20, 2019).

As sinalizações de emergência apresentam diversas características a depender de suas finalidades, com formas geométricas, cores, símbolos e dimensões, para facilitar a sua visualização, identificação e compreensão. Suas dimensões podem variar conforme a distância máxima de visibilidade de cada placa, além de suas cores vermelhas, amarelas e verdes que indicam respectivamente, proibição e equipamentos de combate a incêndio e alarme, alerta e sinais perigosos, e orientação e salvamento (BRENTANO, 2015).

A localização das placas varia conforme o lugar que se quer identificar na edificação, em corredores podem ser localizadas no teto com suportes, nas paredes, em portas em sua parte superior ou a cima, em rodapés de escadas, corredores e obstáculos, além de sinalizar os equipamentos de incêndio, normalmente, ficando a cima ou próximos a eles, caso não seja possível instalar em cima.

3.2.6. Extintores de incêndio

Em sua grande maioria, os incêndios começam com um foco de fogo de reduzidas dimensões, que pode ser evitado se houver em sua proximidade equipamentos extintores adequados e utilização de forma rápida e objetiva.

Segundo BRENTANO (2015, p. 461):

> "O extintor de incêndio é um parelho de acionamento manual, portátil ou sobre rodas, constituído de recipientes metálico, que pode ser aço, cobre, latão ou material equivalente e seus acessórios, que contém no interior um agente extintor, que pode ser expelido por um agente propelente e dirigido sobre um foco de fogo com a função de controla-lo ou extingui-lo".

Os extintores de incêndio são fundamentais para extinguir vários tipos de fogos em seu estágio inicial, constituindo uma parte importante no combate a incêndio por ser fácil de ser manusear, ser portátil, relativamente leve, e distribuídos com vários pontos na edificação (BRENTANO, 2015).

A eficiência dos extintores depende de determinados fatores, tais como: a descoberta do fogo em seu início; a localização e distribuição correta dos extintores; o uso do tipo de agente extintor para a respectiva classe de incêndio; pelo treinamento da pessoa a manusear o extintor; e da manutenção periódica do equipamento (BRENTANO, 2015).

O fogo é classificado conforme a natureza do material combustível, as características de queima de cada material precisam de tipos diferentes de agentes extintores. Segundo a NBR 15808 – Extintores de incêndio portáteis. Rio de Janeiro: ABNT, existem 5 tipos de classes de fogo, são: Classe A, Classe B, Classe C, Classe D e Classe K.

Fogos em classe A acontecem em materiais sólidos, como papel, borracha e madeiras. Classe B são incêndios em líquidos, sólidos que se liquefazem ou gases inflamáveis, como gasolina, querosene, tintas e graxas. O incêndio Classe C, acontece em equipamentos elétricos energizados, como transformadores, geradores, motores, quadros de forças e equipamentos de informática. Classe D é relacionada a metais pirofóricos, como magnésio, zinco, titânio e classe K, é o incêndio ocasionado pelo fogo de óleos vegetais ou gorduras animais, geralmente ocorrem em cozinhas (TAG SANALIZAÇÃO, 2021).

Figura 7: Classes de Fogo

Fonte: Ofos

Cada edificação é classificada conforme seu grau de risco, podendo ser baixa, media e grande, conforme Instrução Técnica N° 14/2019, além da sua carga é necessário verificar em cada ambiente os tipos de classe de incêndio que podem ocorrer, dimensionando a capacidade extintora de cada extintor, buscando a máxima eficiência ao combate contra o fogo.

Existem diversos tipos de extintores, entre os mais comuns, tem-se: Extintor de incêndio de água pressurizada – constituído de um recipiente que contém o agente extintor água e o gás propelente, com capacidade extintora do Tipo A; Extintor de incêndio de espuma mecânica – utiliza-se água como agente extintor, que está misturada no interior do recipiente com um extrato gerador de espuma de origem sintética; Extintor de incêndio de pó químico (PQ) – tem como capacidade extintora um pó químico micro pulverizado, que está misturado a produtos que o tornam mais fluido e repelente à umidade para evitar o seu empedramento, que é expedido do aparelho por gás inerte, podem ser do tipo BC e ABC; Extintor de incêndio de gás carbônico (C02) - O efeito do dióxido de carbono é dado pela extinção da chama e posterior resfriamento. Sua maior vantagem é que não conduz eletricidade. No entanto, o CO2 pode causar asfixia, não sendo recomendado para uso em ambientes pequenos. Extintor de incêndio de gás Halotron® – Nesse tipo de extintor, o recipiente é formado por um cilindro de aço carbono, que contém o Gás Halotron® (CONECT, 2018).

Segundo a Instrução Técnica N° 21/2019, estabelece que cada edificação deve possuir extintores com capacidade extintoras A B e C, permitindo a instalação de uma única unidade extintora de pó ABC em edificações, mezaninos e pavimentos com área construída inferior a 50m², com abrangências de distanciamentos de caminhamento entre extintor definidos pelo grau de risco de ocupação da edificação.

Figura 8: Distância máxima de caminhamento.

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

Fonte: Instrução Técnica N° 21/2019

3.2.7. Hidrantes e Mangotinhos

O hidrante é um sistema hidráulico utilizado para ajudar no combater o fogo, proteger as pessoas e patrimônios em casos de sinistros, sendo um excelente instrumento utilizado pelo corpo de bombeiros ou por pessoas com treinamento adequados para seu manuseio (MOCELIN, 2021). O uso do hidrante é obrigatório para edificações com áreas construídas superiores a 750 m², pode ter ou não altura superior a 12 metros.

Segundo Brentano (2016 p. 153), sistemas de hidrantes é formado por uma rede de canalizações e abrigos ou caixas de incêndio, esguichos e outros equipamentos e outros equipamentos instalados em locais estratégicos da edificação, onde os seus ocupantes, geralmente, fazem o combate ao foco do incêndio lançando água do jato sólido, de chuveiro ou de neblina, para, desta maneira, extinguir ou controlar o fogo até a chegada do corpo de bombeiro locais.

Para elaboração do PSCIP que contemplem o sistema de hidrantes, é necessário o embasamento na NBR 13714 - 2020 e Instrução Técnica N°22 - 2019, para selecionar o tipo de hidrante adequado, tal como o valor necessário para a reserva técnica de incêndio e fatores importantes para cálculo do sistema e dimensionamento da bomba de incêndio.

3.3. Modelagem de projetos em BIM

3.3.1. Template

Os templates são modelos padrões utilizados como arquivos para dar início á projetos de diversos disciplinas, que tem por finalidade facilitar procedimentos repetitivos e obrigatórios em cada um deles.

Segundo Souza (2021, p. 28), “template, em inglês, tem o significado de padrão, ou molde. Este conceito não é exclusivo da plataforma BIM, assim como outros *softwares*, eles são organizados para otimizar tempo e padronizar projetos de diferentes equipes”.

As plataformas (software) que utilizam o BIM, como REVIT®, possuem templates para iniciar o projeto, adapto às NBR’s, possuindo configurações como: criação de vistas, plantas de piso, definição de unidade, tipos de hachuras, estilos e espessuras de linha, criação de carimbos, configurações de níveis, tipos de pisos, paredes, esquadrias, configurações de etiquetas (tags), configurações de textos e cotas, configurações de materiais.

Templates devem ser atualizados periodicamente para otimizar o processo cíclico, para que o escritório tenha identidade própria em seus projetos. Cabe a empresa, personalizar, atualizar e padronizar seus templates de acordo com a necessidade e viabilidade do escritório, já que, existem no mercado, diversas marcas e arquivos existente disponibilizados (SOUZA, 2021).

3.3.2. Bibliotecas

A Biblioteca BIM é importante para simular os resultados da obra antes de tirá-lo do papel, além da representação gráfica em 3D, o BIM é capaz de oferecer diversas informações sobre o produto escolhido, possibilitando o entendimento das características físicas do elemento para orçamentação e na obra.

São bases de dados necessários para a realização de projetos em BIM, segundo Eastman *et al*. (2008), o modelo de empreendimento torna-se um conjunto de diversos objetos parametrizados, as ferramentas utilizadas nas plataformas que compõem o BIM possibilitam a criação de bibliotecas desses objetos.

Os elementos que estão presentes na biblioteca podem ser criados pelos próprios usuários, organizações ou empresas, possuindo assim uma representação para o mesmo elemento. Existem marcas que disponibilizam bibliotecas só com seus produtos, além desses elementos o próprio software utiliza elementos genéricos que são bem simples. Segundo Souza (2021), percebendo essa gama de variedades de elementos que são oferecidos é notado consequentemente

que pode haver uma dificuldade para a padronização de uma biblioteca que é algo que deve receber a devida atenção da empresa para que haja uma lógica organizacional e para termos de projetos entre os diferentes itens.

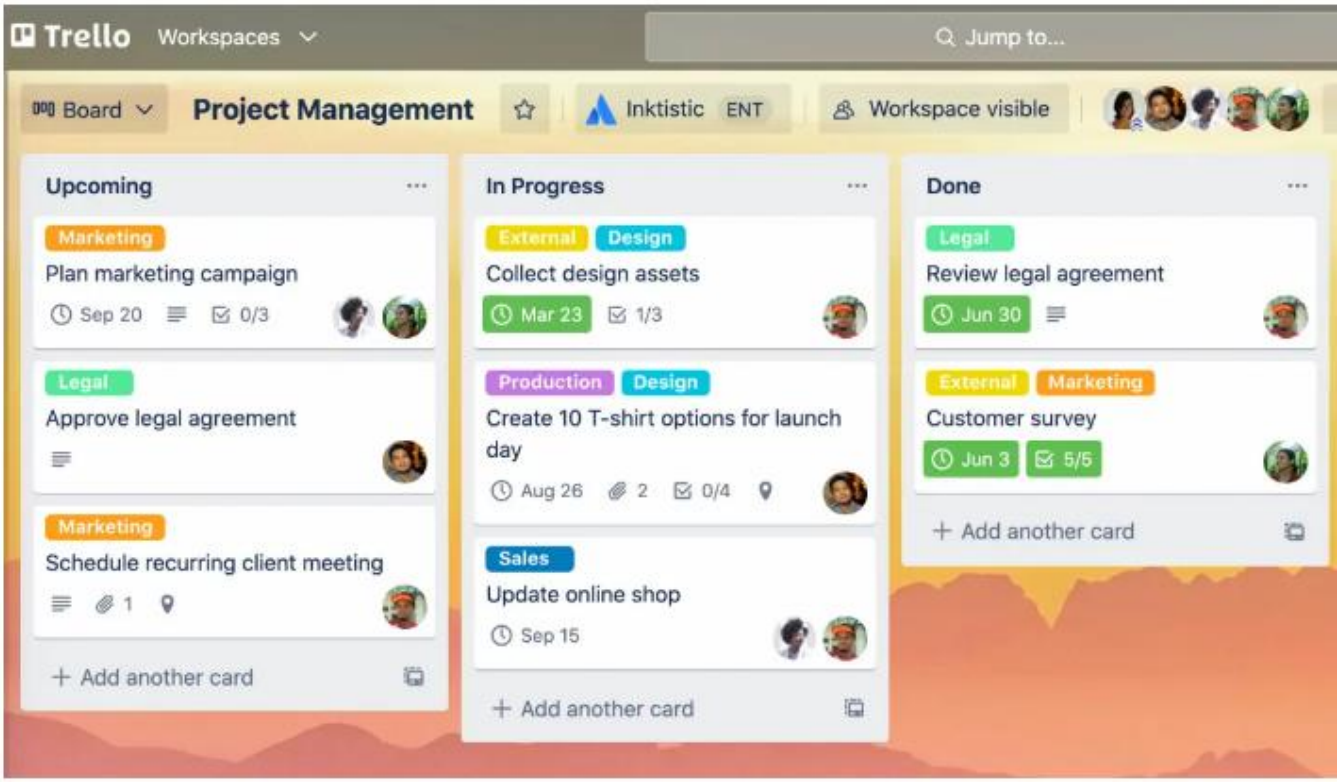
3.4. Trello

O Trello® é uma ferramenta visual que possibilita o gerenciamento de qualquer projeto, monitoramento de tarefas e fluxo de trabalho, de forma gratuita, pode-se adicionar checklist, arquivos ou automação para personalizar a melhor forma no âmbito do trabalho.

Funciona de forma colaborativa que organiza projetos em quadros (boards), inserindo listas de tarefas a serem seguidas individualmente ou por equipes adicionadas no quadro. Cada lista no Trello® recebe cartões (cards) com descrições e funcionalidades, com prazos determinados e objetivos a serem concluídos.

Os boards podem ser compartilhados com qualquer pessoa que tenha cadastro na plataforma, podem adicionar múltiplos usuários aos cartões. Pode-se adicionar imagens aos cartões, power Ups e diversificar os mecanismos para melhor aproveitamento de gerenciamento de tarefas e da equipe encarregada, como apresentado na Figura 09.

Figura 9: Modelo genérico do Trello



Fonte: TRELLO

4. MATERIAL E MÉTODO

O presente trabalho teve como caminho metodológico o estudo da avaliação da ferramenta metodológica BIM aplicada na plataforma do software REVIT® na concepção e dimensionamento de projeto de segurança contra incêndio e pânico, apresentando um estudo de caso de uma edificação.

O estudo foi realizado em um projeto disponibilizado por um escritório da cidade de Manaus, com 3 pavimentos, sendo um subsolo, térreo e primeiro pavimento, a edificação será construída para a locação de escritórios.

4.1. Procedimentos para elaboração de Projeto

Para a elaboração do presente trabalho, foi necessário um conhecimento prévio do software BIM: o Autodesk Revit® na versão 2022 com a licença para estudantes e do conhecimento teórico do Decreto N°. 24.054 de 1° de março de 2004, Norma Técnica N°1, 2 e 3, e Instruções Técnicas N° 04, N° 06, N° 08, N° 10, N° 11, N° 14, N° 17, N° 18, N° 19, N° 20, N° 21 e N° 22, que disponibilizam os meios técnicos de execução e projeto das medidas de segurança e como é realizado a sua aplicação em uma edificação.

É necessário a utilização do template que foi disponibilizado por proprietário e gestor de escritório de projetos em BIM na cidade de Manaus-AM.

Primeiramente, classificou-se a edificação conforme sua altura, área e carga de incêndio. Com essa definição, foi possível identificar as medidas de segurança contra incêndio que serão aplicadas.

O dimensionamento e concepção do projeto de incêndio é composto por dois Checklist´s, utilizando o aplicativo Trello® para monitoramento e controle. O primeiro Checklist foi realizado para compor as medidas que serão adotadas, seguindo a seguinte sequência:

1 Acesso de Viatura na Edificação;
2 Segurança Estrutural contra Incêndio;
3 Compartimentação Vertical;
4 Compartimentação Horizontal;
5 Controle de Materiais de acabamento;
6 Saídas de Emergência;
    a. Cálculo de Saídas de Emergência;
    b. Distanciamento das Saídas;

7 Iluminação de Emergência;

8 Alarme de Emergência;

9 Extintores;

10 Hidrantes e Mangotinhos;

11 Sinalização de Emergência.

O checklist varia para cada edificação e as medidas que deverão ser adotadas servem de análise para o início do projeto no template.

O segundo checklist é decorrente ao andamento dos processos do projeto, tais como:

1- Início do projeto (Parâmetros necessários. Estudados no Primeiro Checklist);
2- Vínculo da Arquitetura e projetos complementares disponíveis;
3- Modelagem do projeto:
    a. Inserido Luminárias;
    b. Análise do distanciamento das Rotas de fuga;
    c. Inserido Extintores;
    d. Inserindo Pontos de Hidrantes e Alarme de incêndio;
    e. Inserindo placas de equipamento e sinalização;
    f. Modelando Rede de Hidrante e rede de Sistema de detecção e alarme de incêndio.
4- Análise de interferências entre projetos;
5- Detalhamento de projeto:
    a. Detalhamento em planta baixa em prancha;
    b. Detalhamento em Isometria e cortes em prancha;
    c. Elaboração de planilhas com quantitativos em pranchas;
    d. Identificação de equipamentos em prancha.
6- Concepção de Arquivos:
    a. Arquivo em PDF;
    b. Arquivo em DWG;
    c. Arquivo em IFC;
7- Lista de Materiais.
8- Projeto Finalizado.

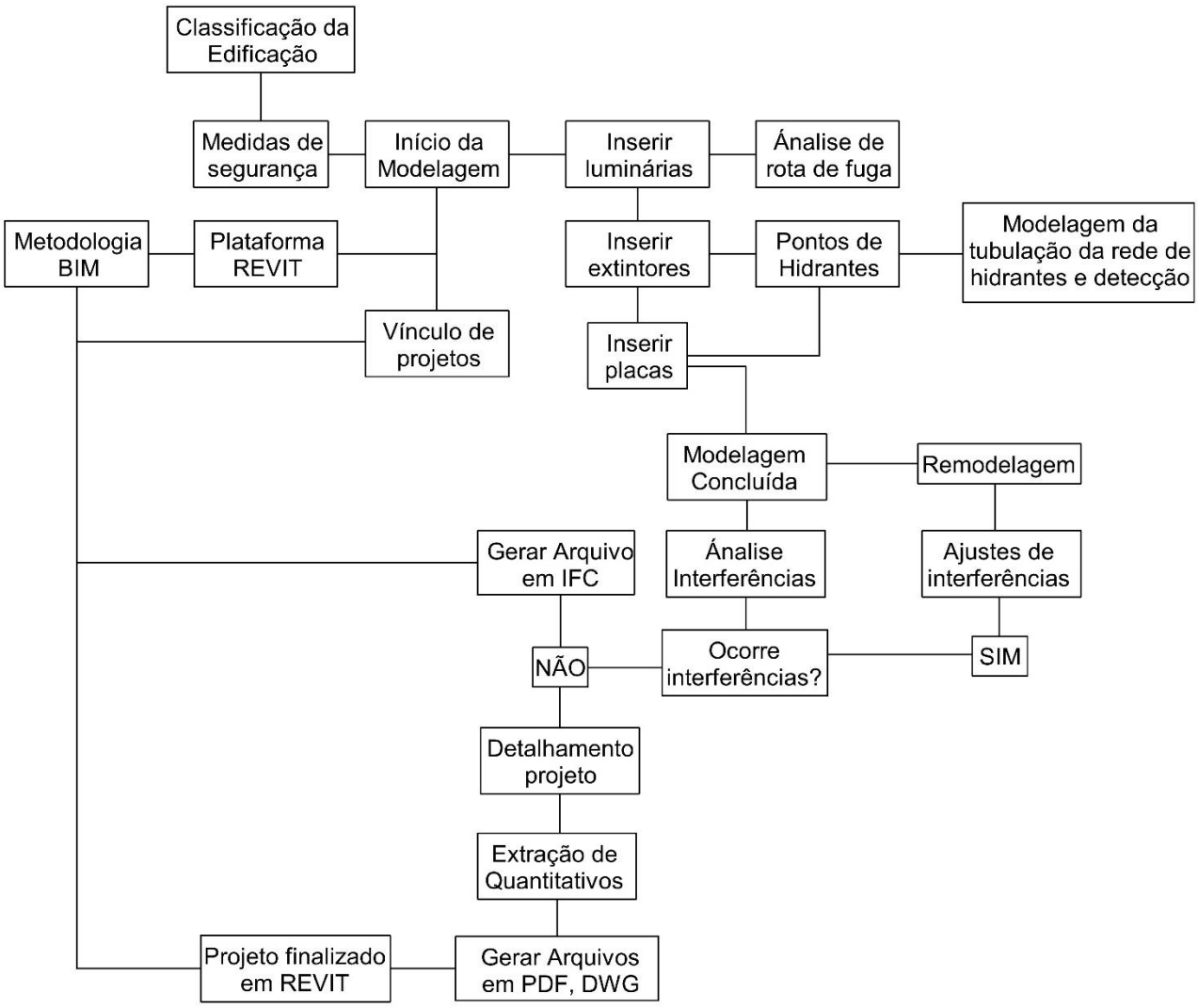
Em alguns projetos que devem ser aprovados no Corpo de Bombeiros, são acrescentados mais tópicos ao Checklist mencionado a cima, podendo variar conforme o número de solicitações do Corpo de Bombeiros, são eles:

1- Organização de documentação

2- Plotagem de pranchas e organização em pastas;
3- Primeira entrega no CBMAM;
4- Análise 1° Relatório;
5- Agendamento Técnico;
6- Segunda entrega no CBMAM;
7- Projeto aprovado.

Neste trabalho foi apresentada, de forma descritiva, todos os itens compreendidos no segundo Checklist, explicando as ferramentas do Autodesk Revit® utilizadas para dimensionamento de cada item. Além da planilha disponibilizada no site do CBMAM para dimensionamento da rede de hidrantes, tal como a potência da bomba que deve ser utilizada em projeto. O fluxo grama representa todas as etapas mencionadas anteriormente, apresentadas na Figura 10.

Figura 10: Fluxograma de etapas de projetos de incêndio



Fonte: Autor (2022)

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

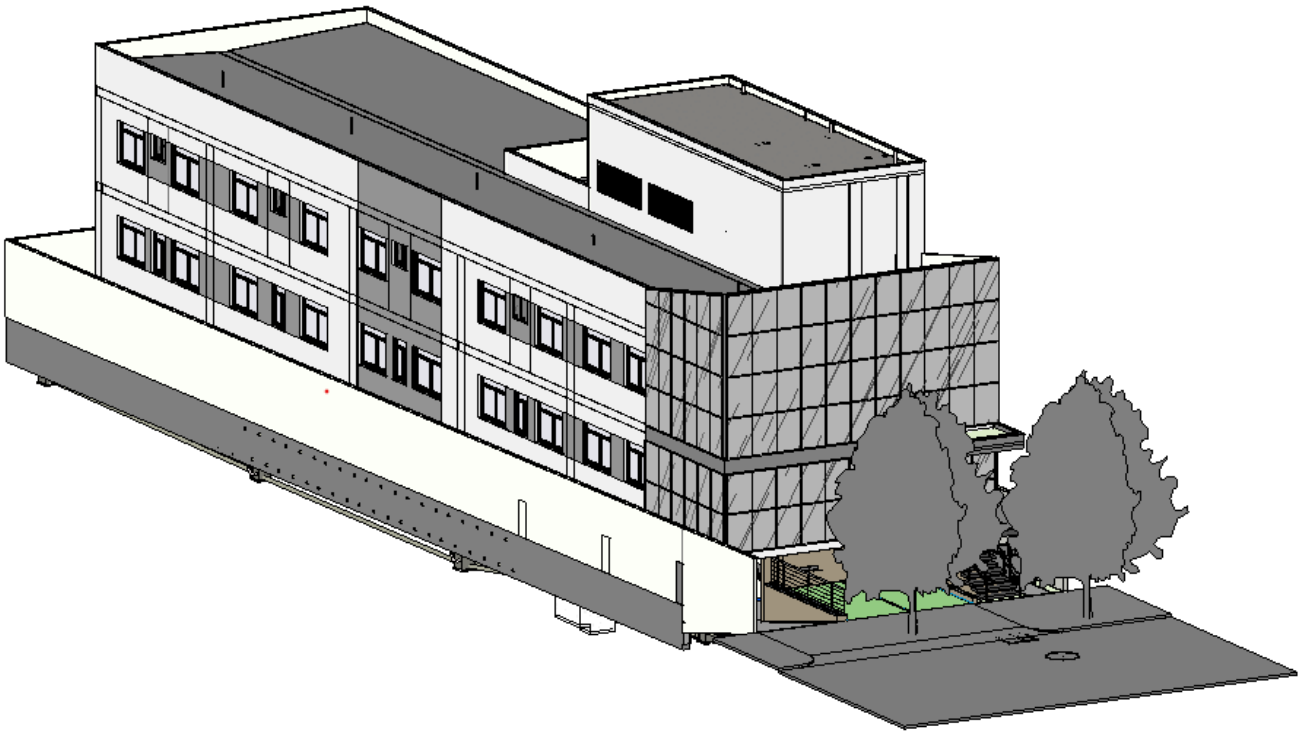
O trabalho teve como objetivo apresentar todo dimensionamento e concepção de projeto de incêndio de uma edificação pelo software Autodesk Revit® e para organização do andamento do projeto usou-se o software Trello®, além de apresentar relatórios disponibilizados pelo CBMAM para aprovação.

A modelagem do projeto de incêndio baseada em uma arquitetura previamente definida, em alguns casos, se houver modelagem de outros projetos, vincula-se no projeto para diminuir conflitos e incompatibilizações.

O primeiro projeto a ser realizado foi o arquitetônico, modelado em Revit® para facilitar a modelagem dos projetos complementares, já que, o modelo arquitetônico em BIM é base.

O projeto conta com uma área construída de 1.617,49m² de área, contando com subsolo para estacionamento, térreo e primeiro pavimento com salas para escritório e barrilete. Nesta edificação foram realizados os seguintes projetos: Arquitetônico, elétrico, esgoto, água fria, drenagem e a disciplina objeto de estudo, combate a incêndio. A Figura 11 apresenta a modelagem da arquitetura.

Figura 11: Perspectiva isométrica do projeto arquitetônico



Fonte: Autor (2022)

5.1. Classificação da Edificação

Inicialmente classificou-se a edificação e as medidas mínimas de segurança que foram aplicadas. Conforme Decreto N°. 24.054 de 1° de março de 2004 a edificação se enquadra em serviço profissional sendo D-1, maior de 750m² de área com altura menor que 12 metros de altura, como apresentado em figura 12, elevação frontal da edificação.

Figura 12: Elevação Frontal

Fonte: Autor (2022)

Com essas informações pode obteve-se as medidas mínimas de segurança para edificação que são, conforme tabela 4C do Decreto N°. 24.054 de 1° de março de 2004, obteve-se:

Quadro 1: Medidas de segurança contra incêndio

Medidas de segurança contra Incêndio	Prioridades
Acesso de viatura na edificação	Recomendado
Segurança Estrutural contra incêndio	Necessário
Controle de materiais e acabamento	Necessário
Saídas de emergência	Necessário
Brigada de incêndio	Somente para depósitos
Iluminação de emergência	Necessário
Detecção de emergência	Recomendado
Alarme de incêndio	Necessário
Sinalização de emergência	Necessário
Extintores	Necessário
Hidrantes e mangotinhos	Necessário

Fonte: Autor (2022)

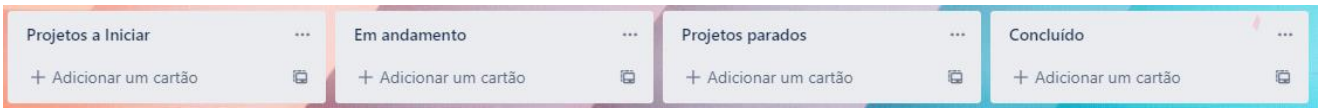
5.2. Organização Trello

Com as medidas de segurança contra incêndio definidas, forma-se o checklist no Trello® para monitorar o andamento do projeto. Incialmente todos os projetos elaborados são dispostos em cards, onde cada um fica em uma coluna (listas) de andamento, tais como:

- Projetos a Iniciar;
- Projetos parados;
- Em andamento;
- Concluído.

Conforme o andamento dos projetos o card pode mover-se entre projeto parada e em andamento, até que seja movido para concluído, após todas as fases de modelagem, detalhamento, geração de pranchas, lista de materiais e memoriais forem finalizadas. A Figura 13 exemplifica as fases que o card pode seguir até ser concluído.

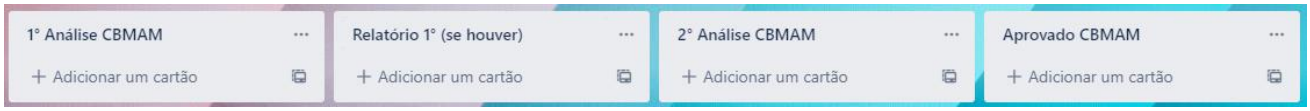
Figura 13: Fases do card (projeto) 1



Fonte: Autor (2022)

Em alguns casos, quando o cliente não fica encarregado da aprovação no órgão regulamentador, para melhor organização, cria-se card's referente aos tramites no CBMAM, como na Figura 14.

Figura 14: Fases do card (projeto) 2

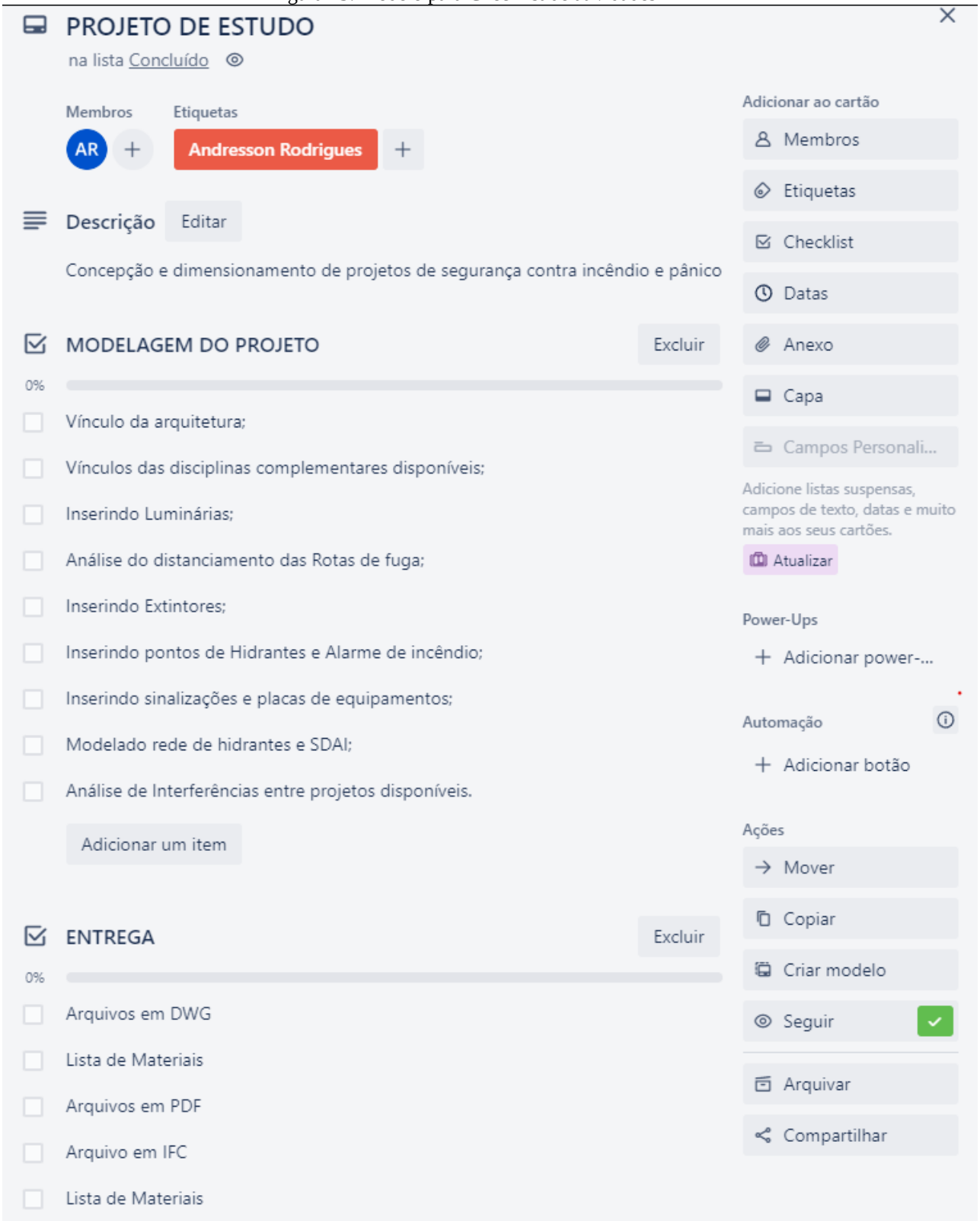


Fonte: Autor (2022)

Por conta da alta demanda de projetos e prazos curtos, o Trello® facilita a organização o acompanhamento do andamento dos projetos, melhora a comunicação entre projetistas e coordenadores, já que a ferramenta dispõe de mecanismos como comentários na atividade, programação de datas e praticidade para o fluxo de trabalho.

Foi intitulado "Projeto de Estudo" o card que será apresentado para organização deste presente trabalho, este card conterá a sequência a ser seguida para modelagem e detalhamento do projeto, conforme estipulado pelo escritório que o disponibilizou. Será apresentado na Figura 15, os itens dos checklist presentes no Trello® para acompanhamento do projeto e conforme o andamento, cada item representa uma porcentagem do trabalho realizado.

Figura 15: Modelo para Checklist de atividades



Fonte: Autor (2022)

Ao final de todos os passos descritos, com os itens grifados, todos os usuários que se encontram marcados no card “Projeto de Estudo” são notificados da conclusão do projeto.

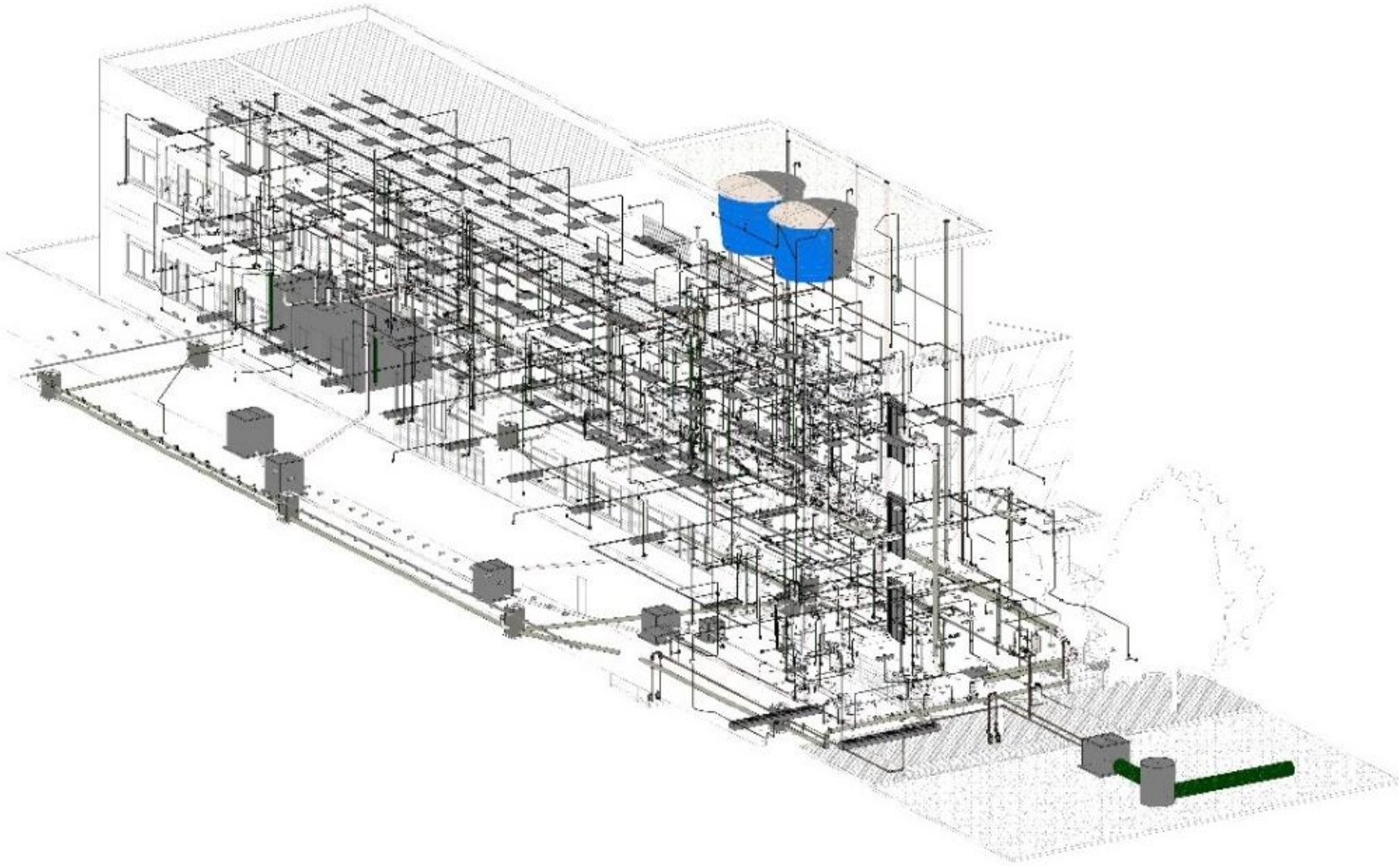
5.3. Vínculo de Projetos complementares

Inicialmente vinculou-se a modelagem da arquitetura no modelo que será realizado o projeto de incêndio, podendo inserir de forma automática: Por coordenada compartilhada; centro para centro; da origem interna para origem interna; e ou do ponto base para ponto base ou de forma manual. No objeto de estudo, vinculou-se de forma automática no ponto base para outro ponto base, que são coordenadas de um determinado ponto especificado em projeto, como a arquitetura é o primeiro projeto a ser modelado, a referência padrão se torna o ponto base do projeto de arquitetura, que servirá para as demais disciplinas.

No estudo em questão, o projeto de incêndio foi o último a ser realizado, desta maneira, vinculou-se primeiro a arquitetura e na sequência os demais projetos modelados, para que, desta maneira, quando fosse modelado os equipamentos, tubos e conexões de incêndio, evita-se de maneira mais eficiente e com menor retrabalho, as interferências que se formam entre projetos.

Na Figura 16 observa-se os vínculos dos projetos complementares. Como a arquitetura foi a base, nota-se que os elementos se encontram “dentro” da edificação. Na figura são apresentados os projetos de elétrica, drenagem, água fria e esgoto.

Figura 16: Vínculo de Projetos complementares

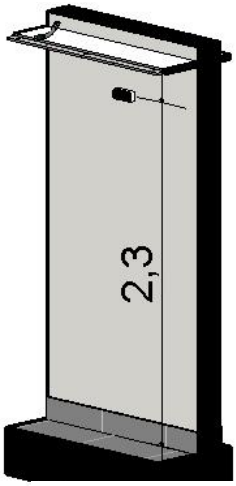


Fonte: Autor (2022)

5.4. Luminárias de Emergência

Inicia-se a modelagem pelas luminárias, para dar sequência a parte elétrica com os pontos de tomadas. As luminárias de emergência têm propriedades pré definidas, como altura e descrição do elemento. Ao começar a modelagem as luminárias tem parâmetros que seguem a Instrução Técnica 18 referente ao distanciamento entre luminárias de 15 metros e entre parede de 7 metros e meio.

Figura 17: Isometria de luminária



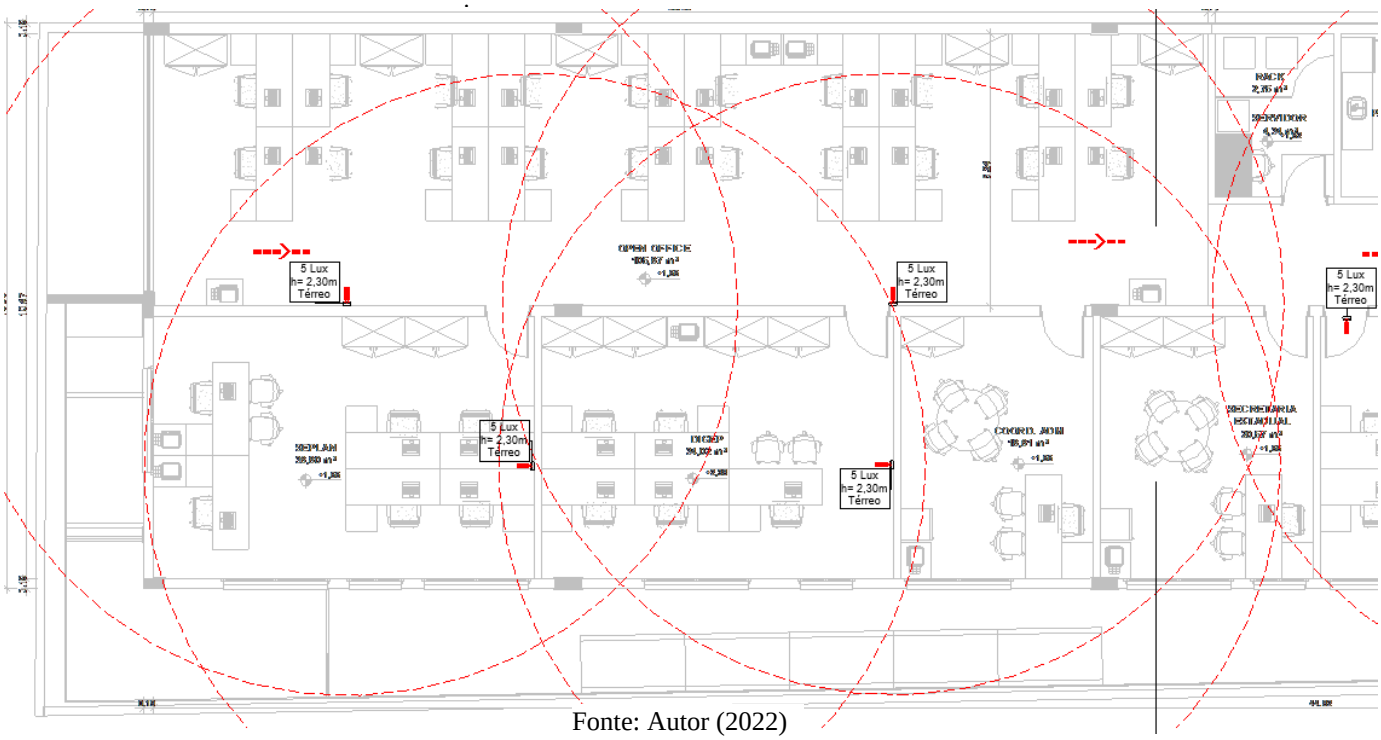
Fonte: Autor (2022)

Figura 19: Parâmetros de Luminá-

Parâmetro	Valor
Restrições	
Elevação-padrão	2,3000
Texto	
DESCRIÇÃO_PCI	Luminária de Emergência Autônoma de Balizam
DESCRIÇÃO_PCI_SKN	Luminária_emergência
Tipo de unidade	pç
Materiais e acabamentos	
Material do corpo da luminária	Plástico, branco opaco
Material dos LEDs	Acrílico, amarelo
Material transparente da luminária	Acrílico, transparente
Elétrica	
Elétrica – Cargas	
Cotas	
Dados de identidade	

Fonte: Autor (2022)

Figura 18: Raio de Atuação de luminá-



Fonte: Autor (2022)

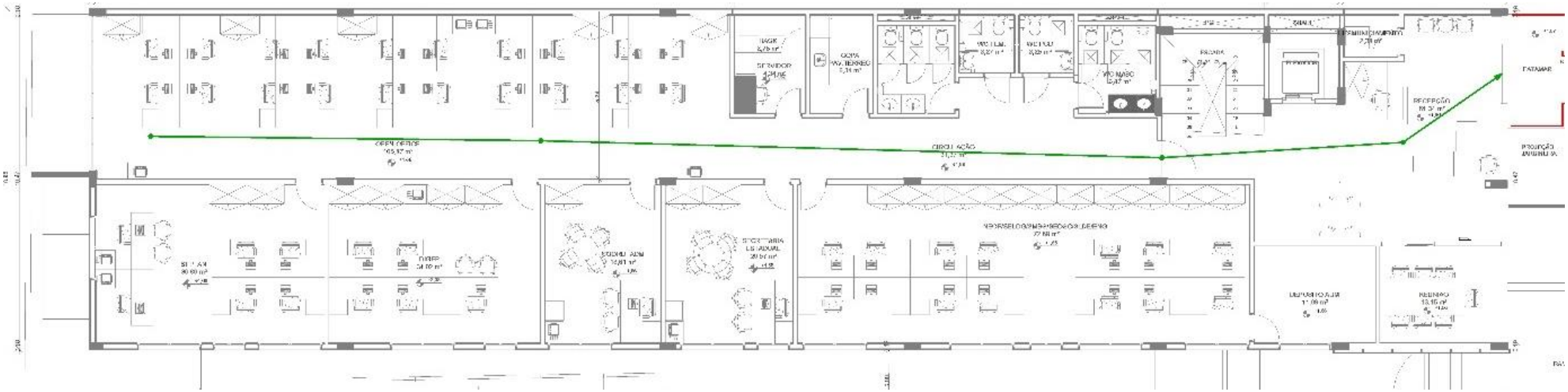
Na Figura 18 é apresentado os parâmentos utilizados na luminária, que são características, descrições, alturas pré-definidas, que foi usado em projeto. Na Figura 17 é representado em perspectiva isométrica a luminária de emergência com a altura já pré definida e parâmetros já determinados. Em relação a Figura 19, nota-se que os elementos são representados com raios de 7,5 metros, representando a distância entre paredes, consequentemente atendendo aos 15 metros entre equipamentos. Após o dimensionamento, selecionou-se as luminárias e retirou-se os raios para detalhamento em prancha.

5.5. Análise do distanciamento das rotas de fuga

Para análise de distanciamento das rotas de fuga, seguiu-se a Instrução Técnica N°11 – Saídas de emergência, conforme a classificação da edificação D-1, pelo Anexo B Tabela 2 – Distâncias máximas a serem percorridas, um distanciamento máximo de 45 metros para saída da edificação e 35 para demais pavimentos.

Para análise usou-se a ferramenta Caminho de deslocamento na aba Analisar do Autodesk Revit®, este mecanismo tem como objetivo traçar uma rota conforme os pontos (inicial e final) selecionados, como o projeto tem o vínculo da arquitetura, a ferramenta se torna mais completa, pois de acordo com o layout disponibilizado, é traçado caminhos que contornem objetos que podem impossibilitar a passagem por um caminho de forma retilínea, se aproximando o máximo da realidade.

Figura 20: Linha de percurso - Planta Baixa Térreo (45 metros)



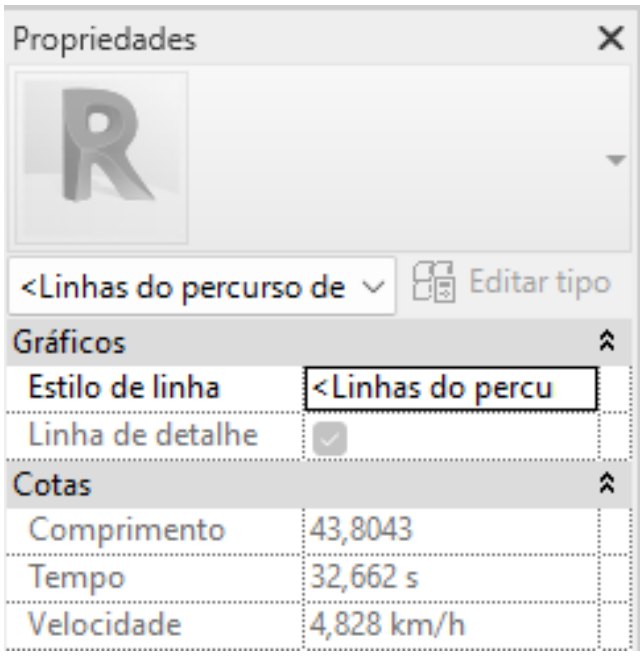
Fonte: Autor (2022)

Figura 21: Linha de percurso – Planta baixa 1° Pav. (35 metros)

Fonte: Autor (2022)

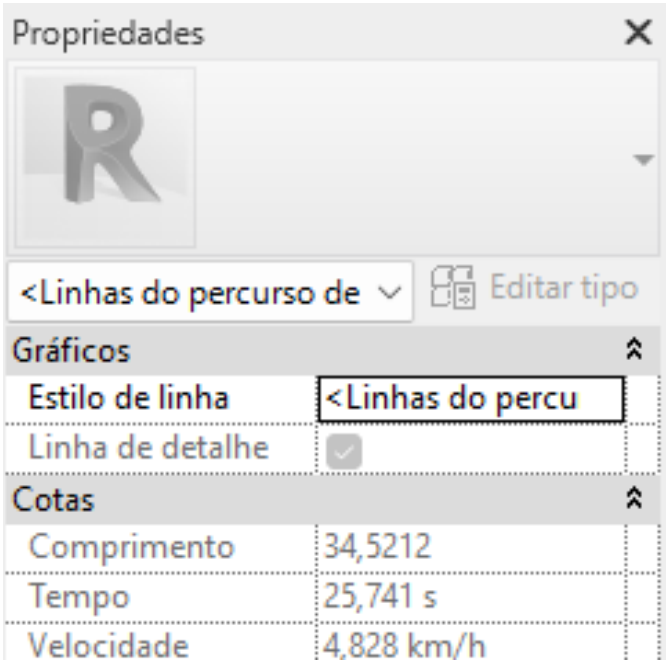
Com a ferramenta de caminho de deslocamento, basta clicar no ponto inicial e no ponto final para obter o trajeto que será realizado em caso de sinistro. Na Figura 20 é demonstrado que se selecionou o ponto mais distante do térreo até a porta que dá acesso a saída da edificação, que deve ser menor que 45 metros, da mesma forma foi realizado para o pavimento superior. Clicando na linha de percurso a aba de propriedade é apresentada, e com isso, nota-se o comprimento da linha (em metros), o tempo e a velocidade estimada, representada na Figura 22 e 23, respectivamente, usando o software Revit®.

Figura 22: Propriedades Linha - Térreo



Fonte: Autor (2022)

Figura 23: Propriedades Linha - 1° Pav.

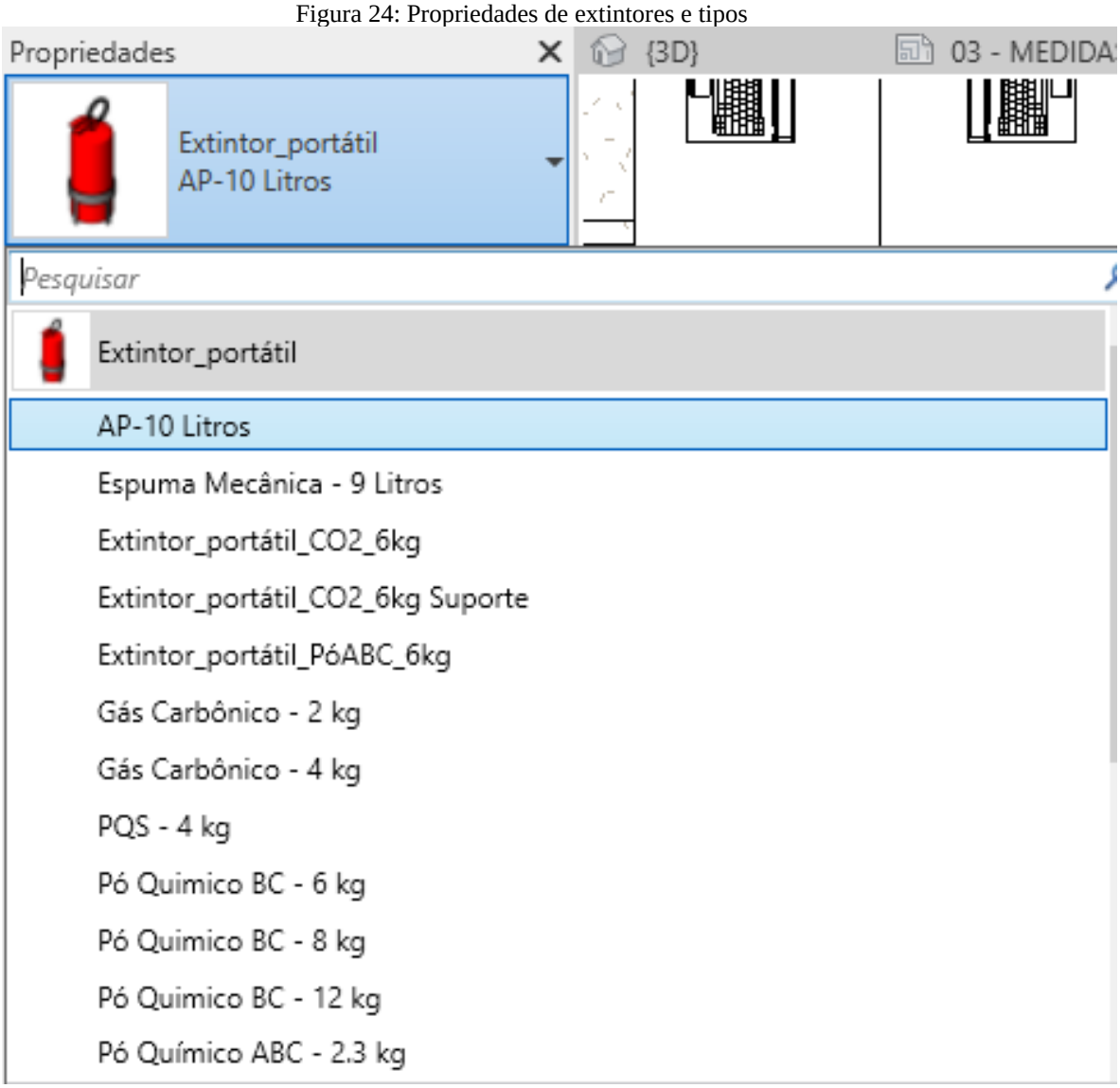


Fonte: Autor (2022)

5.6. Extintores de Incêndio

A locação dos extintores de incêndio é semelhante das luminárias de emergência, existem raios com as medidas conforme Instrução Técnica N° 21 com suas distâncias máximas de caminhamento, no template disponibilizado é possível escolher de forma adequada o tipo de extintor. Além do tipo de extintor, pode-se selecionar a opção de suporte ou não. Cada tipo vem com sua respectiva simbologia, facilitando, caso ocorra mudanças de equipamentos, como apresentando na Figura 24.

Figura 24: Propriedades de extintores e tipos



Fonte: Autor (2022)

Caso o extintor desejável não tenha na lista de opções, é possível modificar os parâmetros e descrições para se obter o tipo de equipamento desejável.

5.7. Hidrantes e alarme de incêndio

A concepção dos hidrantes e alarme de incêndio se dar pelas Instruções Técnicas N°22 e N° 19, respectivamente, conforme instruções, para hidrantes deve ter no máximo 30 metros de mangueira mais 10 metros para o jato do esguicho, totalizando 40 metros e para os alarmes de incêndio, no presente projeto foram locados ao lado de cada hidrante da edificação.

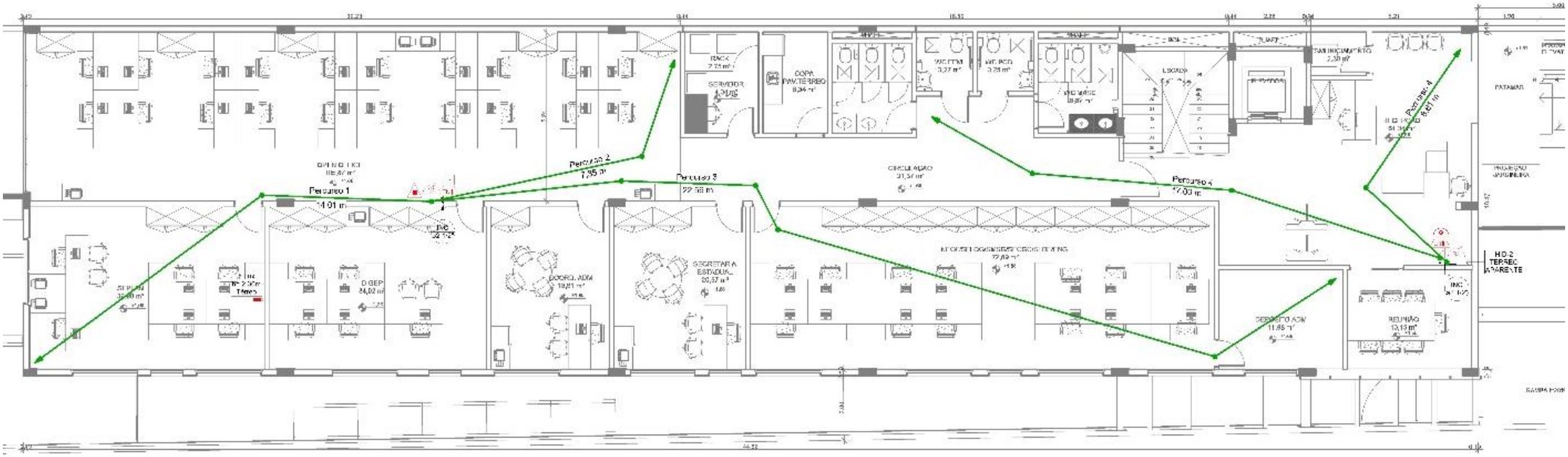
Para locação dos hidrantes utilizou-se o mesmo método para os distanciamentos de rota de fuga, já que, utilizar raios de 30 metros, como comumente são utilizados em Software como

Autodesk CAD®, é subdimensionar o sistema e não levar em consideração a distância real que a mangueira irá percorrer ao longo da edificação.

Na Figura 23 foi apresentado o percurso para cada jato na edificação, levando em consideração os obstáculos apresentando em layout da arquitetura, minimizando erros de subdimensionar o sistema de hidrantes.

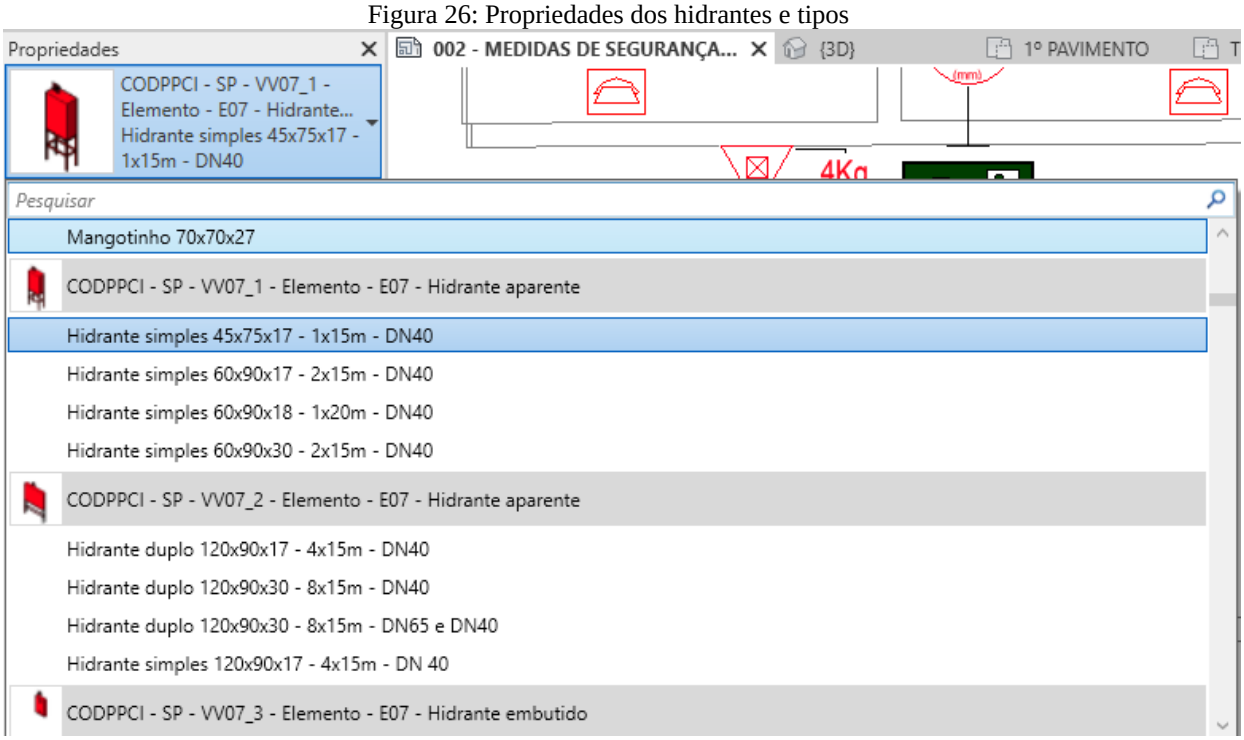
Com as ferramentas disponibilizadas pelo Autodesk Revit®, pode-se personalizar as caixas de hidrantes conforme as existentes no mercado, tamanhos, tipos, com suportes, variando de acordo com a necessidade e a excentricidades da edificação ou pedido de proprietários. Na Figura 26 é descrito alguns tipos de hidrantes, com tamanhos de caixas e mangueiras diferentes.

Figura 25: Percurso de mangueira de hidrantes



Fonte: Autor (2022)

Figura 26: Propriedades dos hidrantes e tipos



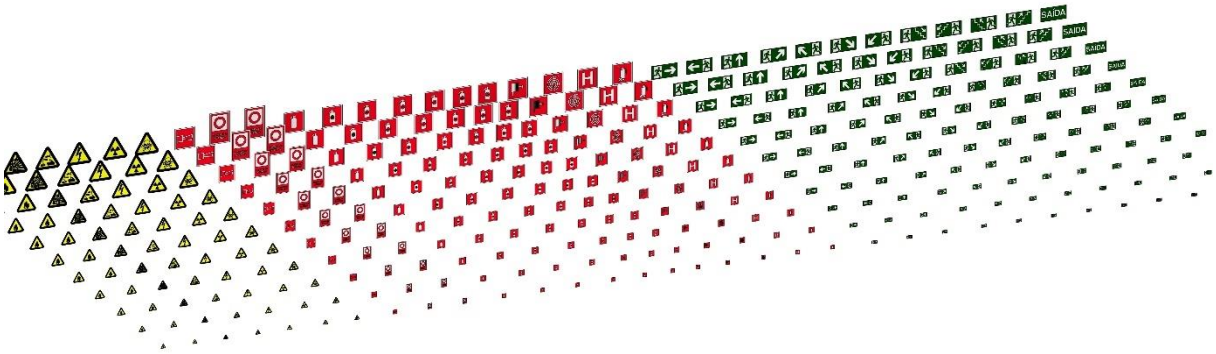
Fonte: Autor (2022)

5.8. Sinalização e placas de incêndio

O template utilizado para o projeto tem uma gama de placas já modeladas, com altura definida, variação de tamanho e distância de visualização (de 6 metros a 30 metros) que pode ser selecionada pelo projetista.

Com a locação dos equipamentos em projeto e rotas de fuga definidas, pode-se inserir as placas de equipamentos, placas de restrições e de orientações de fuga. Conforme layout disponibilizado da edificação, foi disposto as placas de maneira a otimizar a orientação do fluxo de pessoas e identificação de equipamentos. Conforme Figura 27, é apresentado as placas de sinalização.

Figura 27: Placas de sinalização e equipamentos

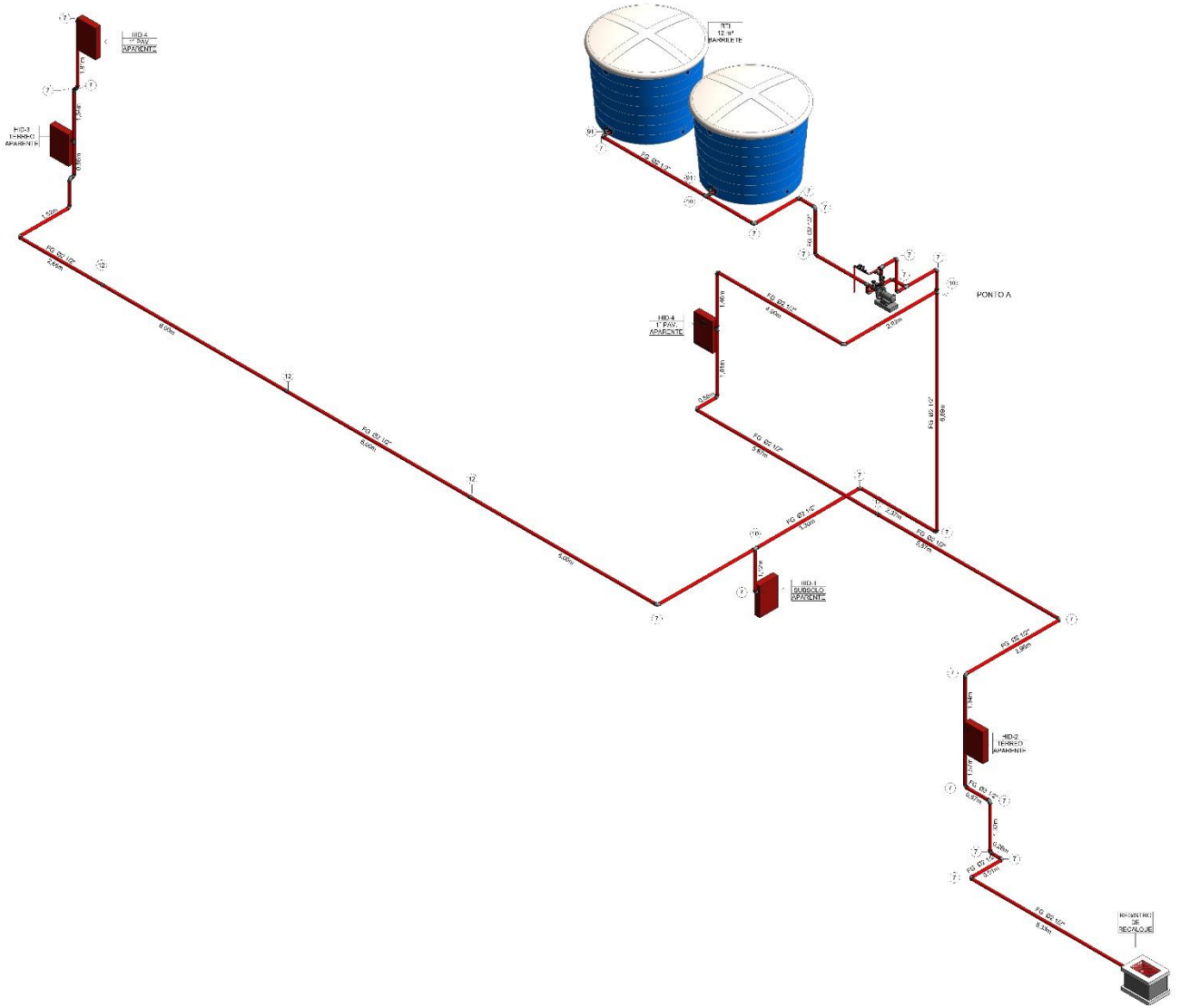


Fonte: Autor (2022)

5.9. Rede de hidrante e rede de SDAI

A rede de hidrantes e SDAI é composta pelo encaminhamento das tubulações e eletrodutos, ligando os equipamentos que fazem parte dessa composição, como caixa de hidrante e equipamentos de alarme e incêndio. As modelagens em BIM têm como vantagens a concepção desta tubulação em planta baixas e cortes, porém, ao mesmo tempo que se cria esses elementos em plantas baixas, ela é projetada em 3D, com o real diâmetro do tubo, facilitando esquemas isométricos e variações de declividade e tamanho, além que em cada curva e desvios, são criadas conexões automáticas, como cotovelos, tê's e reduções caso ocorra variação de diâmetro. A Figura 28 mostra a rede de hidrantes e níveis diferentes compondo todo o sistema.

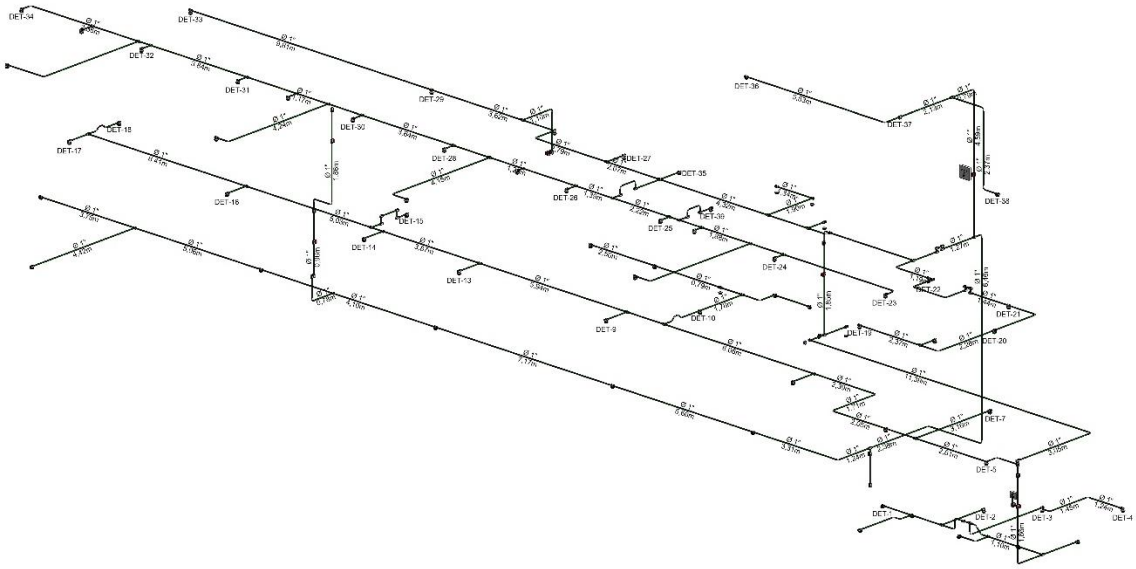
Figura 28: Rede isométrica de hidrante



Fonte: Autor (2022)

Dá mesma maneira das tubulações, os eletrodutos criam conexões automáticas, facilitando a modelagem. Na edificação em estudo, houve a necessidade de detecção, para aumentar o distanciamento das rotas de fuga, na Figura 29, observa-se os eletrodutos, conexões, detectores e equipamentos de alarme em toda a rede de SDAI.

Figura 29: Rede de SDAI



Fonte: Autor (2022)

5.10. Análise de interferências entre projetos

A compatibilização de projetos consiste na análise, verificação e correção das interferências entre diferentes projetos de uma obra. É realizado os acertos espaciais, geométricos e dimensionas, minimizado as interferências e choques entre as disciplinas aplicadas na edificação.

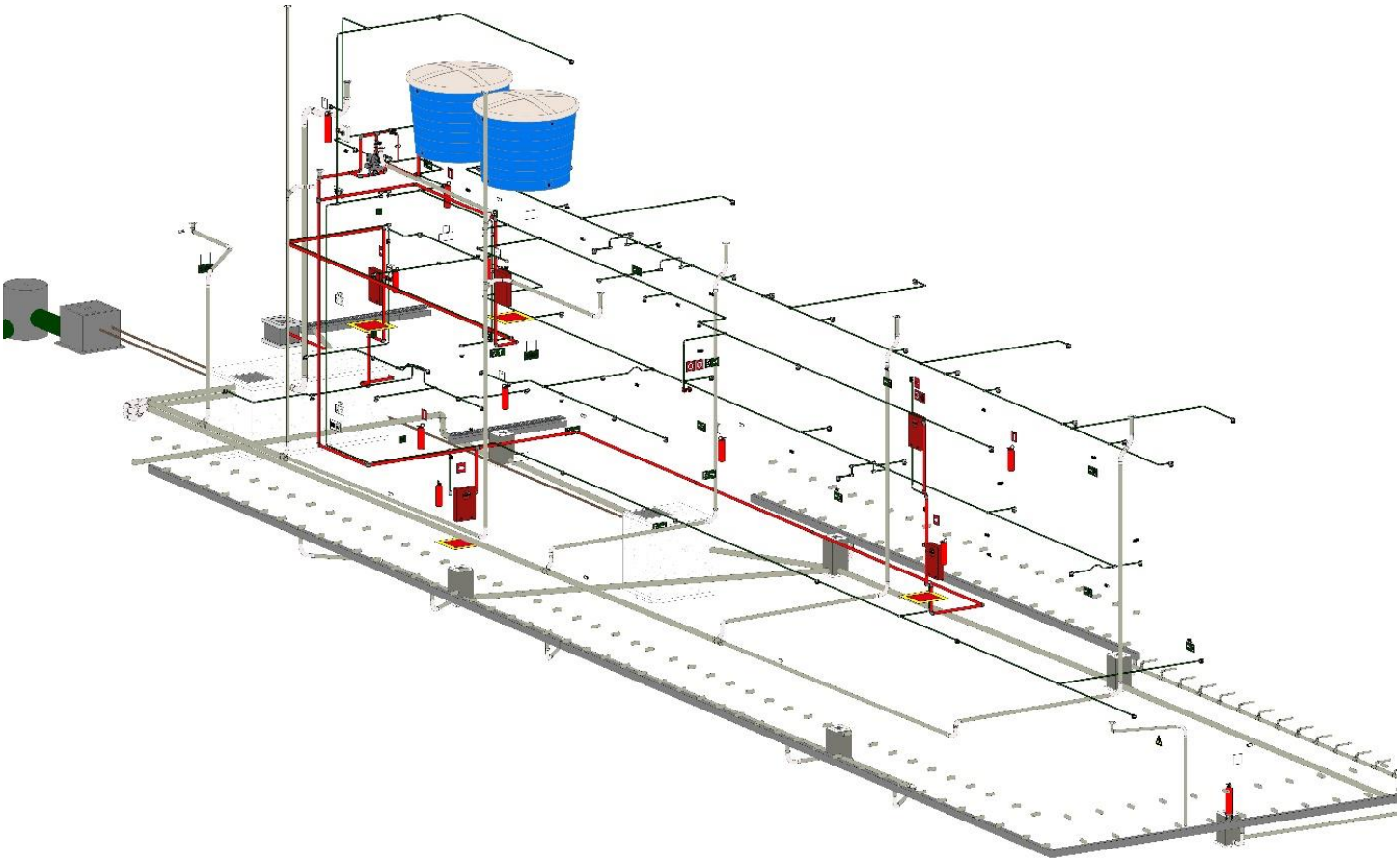
Como o projeto de incêndio realizado neste trabalho foi o último entre as disciplinas citadas, pode-se “desviar” e escolher caminhos melhores a fim de evitar conflitos entre outras disciplinas, gerando benefícios em tempo e retrabalho.

Foram vinculados em REVIT® os demais projetos, e posteriormente, foi modelado o projeto de incêndio, evitando a ocorrência de conflitos, porém nem sempre é possível identificar na hora da modelagem alguns choques entre disciplinas. Desta maneira, utilizou-se a ferramenta Verificação de interferência, presente na aba Colaborar do software REVIT®.

Essa ferramenta tem como funcionalidade selecionar itens entre projetos que estão conflitando, analisando disciplinas selecionadas dentro do projeto, por exemplo, pode-se selecionar o projeto atual e verificar se há conflitos entre o projeto de água fria vinculado com a arquitetura. O relatório gerado pelo do Software disponibiliza pontos específicos de conflitos.

Para exemplificar a funcionalidade da ferramenta, utilizou o relatório das interferências entre o projeto de incêndio e drenagem (HDR), para facilitar o entendido, mostrado na Figura 30 a modelagem das disciplinas citadas.

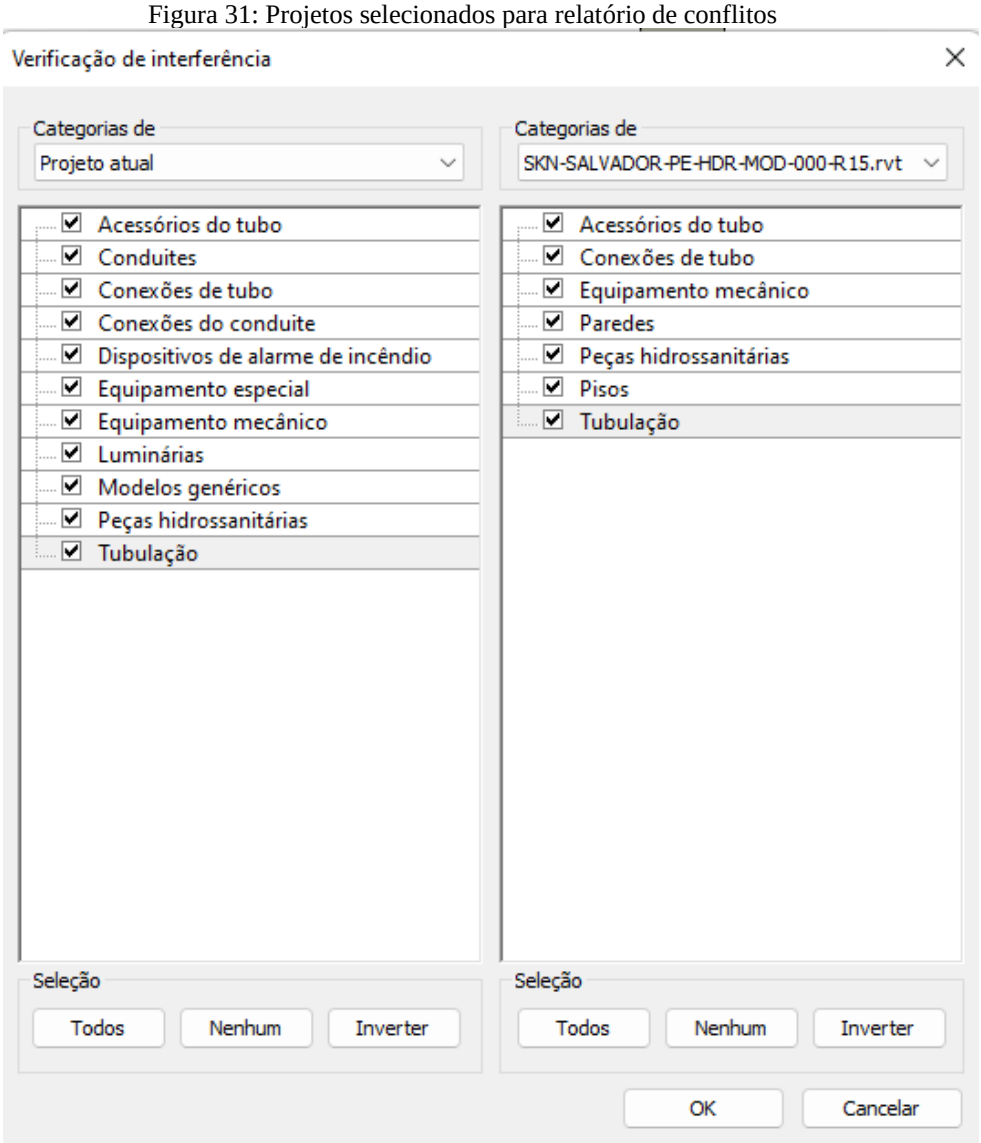
Figura 30: Interferências entre PCI e HDR



Fonte: Autor (2022)

Selecionou-se os projetos desejáveis para análise, na aba colaborar e verificação de interferência como apresentado na Figura 31.

Figura 31: Projetos selecionados para relatório de conflitos



Fonte: Autor (2022)

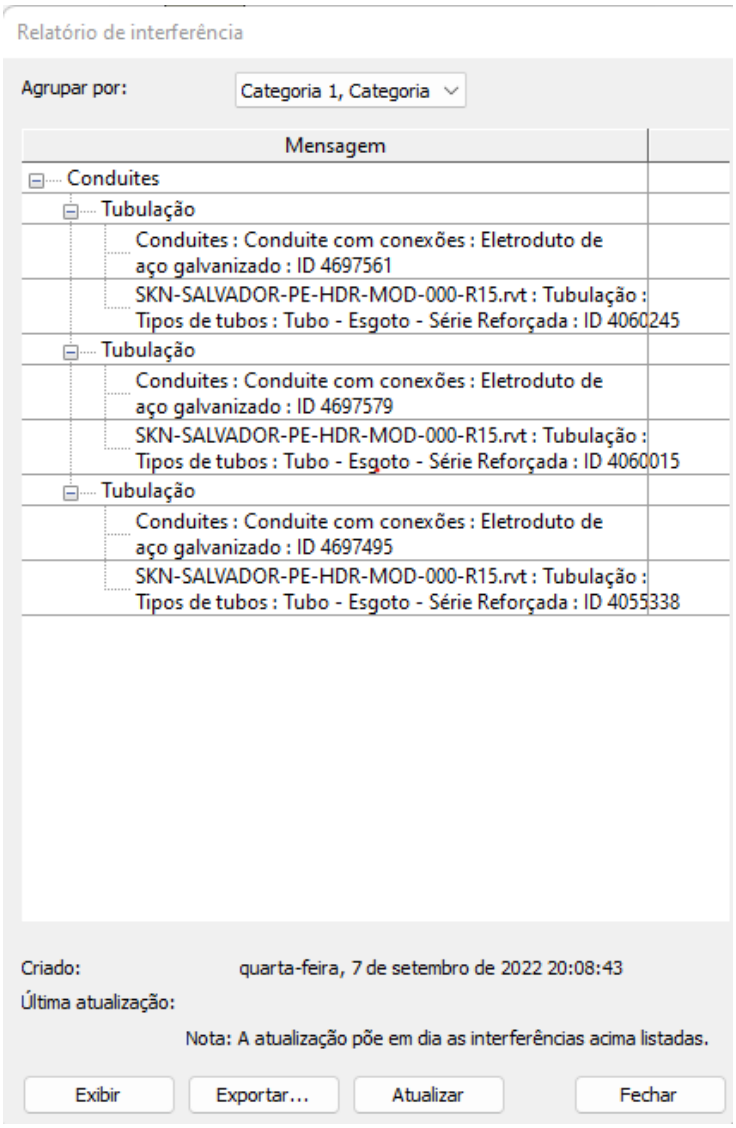
O relatório gerado tem como objetivo visualizar as interferências entre projetos e soluciona-los para que em obra não ocorram, ocasionando maiores problemas.

Na Figura 33, foi notificado três interferências entre disciplinas, relacionados as tubulações conflitando com conduítes, cada item selecionado pode ser visualizado e resolvido de maneira rápida e prática, a depender do grau de dificuldade do choque, como pode-se notar na Figura 32.

Em alguns casos esse relatório de podem gerar interferências mínimas, que são desnecessárias mencionar. Existe no mercado software com melhor precisão e relatórios mais

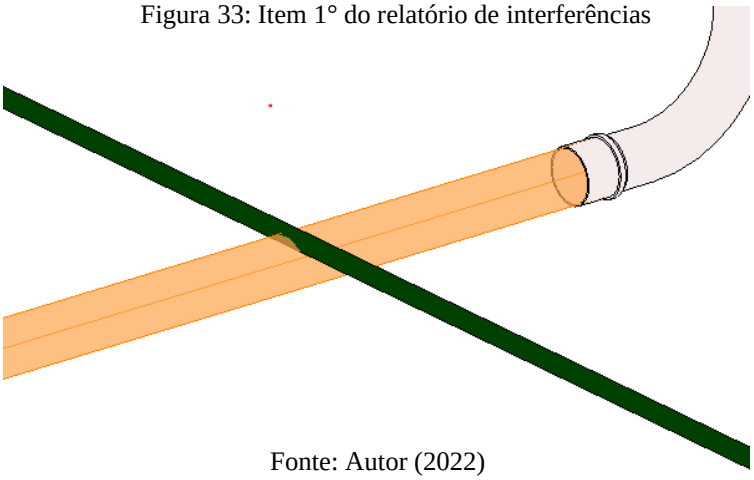
diversificados, com maior comunicação entre escritórios e/ou usuários, como o Navisworks® e BimCollab®, usados exclusivamente para compatibilização e análise de projetos.

Figura 32: Relatório de conflitos entre PCI e HDR



Fonte: Autor (2022)

Figura 33: Item 1° do relatório de interferências



Fonte: Autor (2022)

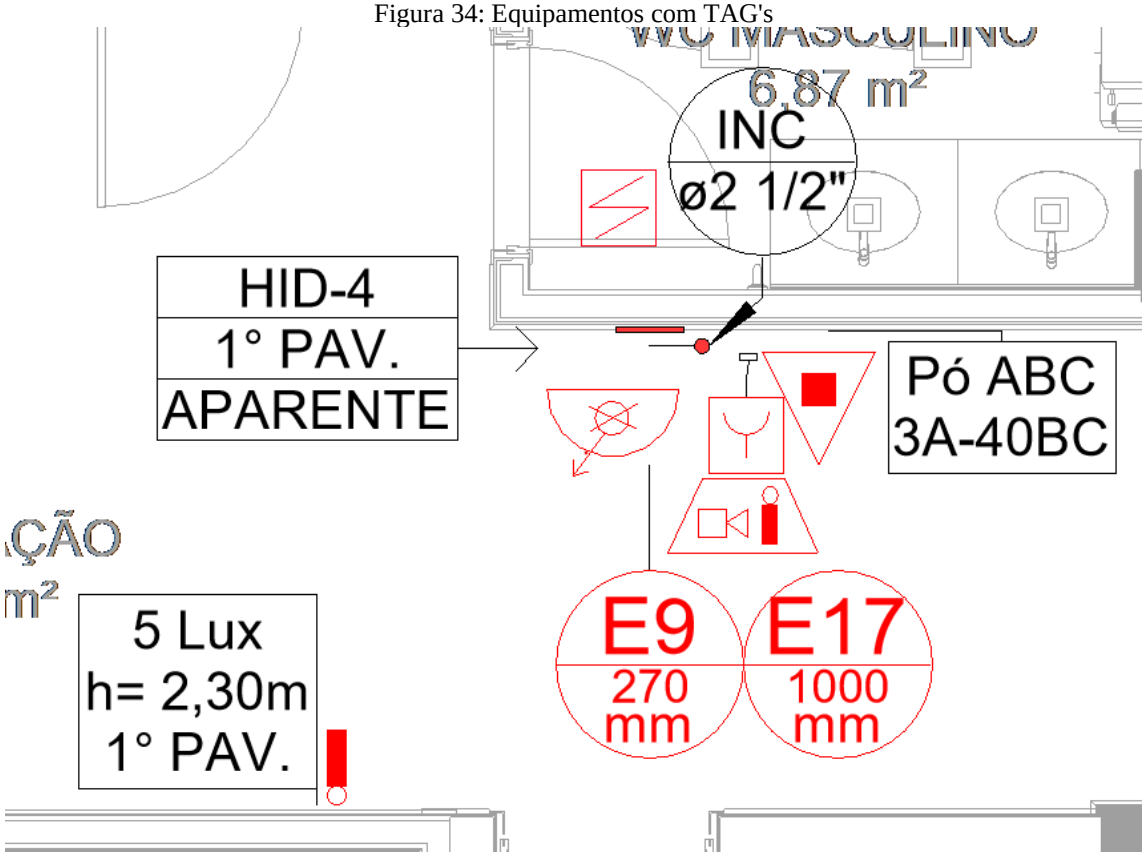
Para as demais disciplinas, seguiu-se o mesmo passo apresentados das interferências entre projeto de segurança contra incêndio e pânico e projeto de drenagem.

5.11. Detalhamento de projeto

Após a finalização da modelagem e verificação de interferências foi feito o detalhamento em prancha. Foi usado uma ferramenta do REVIT® denominado Identificador por categoria (TAG), que tem como objetivo descrever os elementos presentes sem plantas baixas, cortes e isometrias.

Essa ferramenta pode descrever os tipos de objetos, material, diâmetros usados, elevações, cores, tipos de dutos, classes de materiais, pode ser relacionado com simbologias, conforme o uso desejável do usuário, como apresentado em Figura 34.

Figura 34: Equipamentos com TAG's



Fonte: Autor (2022)

Na Figura 34, os equipamentos e sinalizações de combate a incêndio estão modelados e com suas respectivas TAG's, identificou-se com a ferramenta do REVIT® a classe do extintor, simbologias de luminárias, alarme de incêndio, sirene de incêndio, placas e descrição hidrante, luminária e diâmetro da tubulação de incêndio.

Esse tipo de identificador é utilizado, além de plantas baixas, em corte e perspectivas isométricas, como apresentando nas pranchas em anexo do projeto elaborado.

5.11.1. Elaboração de tabelas e quantitativos de equipamentos

Uma das vantagens da utilização da ferramenta BIM é a maior assertividade pra orçamentação de equipamentos e representação da realidade, gerando economia na execução da obra. No software REVIT® pode-se criar tabelas para quantificar os equipamentos e seus parâmetros, descrição, elevação, comprimento, diâmetro e simbologias.

Neste presente projeto, foi criado tabelas para quantificar extintores, caixas de hidrantes, luminárias, sinalizações de emergência, placas de equipamentos, simbologias utilizadas e equipamentos de conexões.

Na figura 35 é apresentado 3 tabelas com equipamentos utilizados em projeto, representando de forma real os elementos ideais para realizar orçamentos.

Foi apresentado em apêndice todo projeto detalhado e em prancha da edificação de estudo, com plantas baixas, cortes, detalhes típicos, quadros, tabelas de quantitativos e isometria da rede de hidrantes e da rede de detecção e alarme de incêndio

Figura 35: Tabelas de tubos, conexões e acessórios

GERAL - TABELA DE TUBULAÇÕES		
DESCRIÇÃO	**DIÂMETRO**	**COMPRIMENTO**
Tubo de aço galvanizado	25 mm	1,16
Tubo de aço galvanizado	65 mm	93,95

GERAL - TABELA DE ACESSÓRIOS DAS TUBULAÇÕES		
DESCRIÇÃO	**DIÂMETRO**	**QUANTIDADE**
Válvula de Retenção Horizontal	65 mmø-65 mmø	1
Manômetro de pressão	8 mmø	1
Pressostato	8 mmø	1
Registro de gaveta de metal bruto	25 mmø-25 mmø	2
Registro de gaveta de metal bruto	65 mmø-65 mmø	5
Registro de globo angular 45°	65 mmø-65 mmø	5
Vávula de retenção vertical	65 mmø-65 mmø	1

GERAL - TABELA DE CONEXÕES DAS TUBULAÇÕES		
DESCRIÇÃO	**TAMANHO**	**QUANTIDADE**
Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água, PVC Marrom, FortLev		16
Bucha de Redução	75 mmø-65 mmø	2
Bucha de Redução	15 mmø-8 mmø	2
Bucha de Redução	25 mmø-15 mmø	2
Bucha de Redução	65 mmø-25 mmø	1
Bucha de Redução	65 mmø-32 mmø	1
Cotovelo 90° de ferro galvanizado BSP	25 mmø-25 mmø	2
Cotovelo 90° de ferro galvanizado BSP	65 mmø-65 mmø	32
Luva	65 mmø-65 mmø	4
Niple duplo	65 mmø-65 mmø	4
Tê de redução de ferro galvanizado BSP	25 mmø-25 mmø-25 mmø	2
Tê de redução de ferro galvanizado BSP	65 mmø-65 mmø-65 mmø	9
União assento Plano	65 mmø-65 mmø	2

Fonte: Autor (2022)

.

5.12. Aprovação Corpo de Bombeiros Militar do Amazonas

O AVCB (Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros) certifica que um edifício atende a todos os requisitos legais de segurança contra incêndio e pânico elaborado por um projeto de engenharia. Este é um certificado é confirmado durante fiscalização do Corpo de Bombeiros Militar do Amazonas (CBMAM).

Toda edificação destinada ao uso coletivo deve ser regularizada junto ao Corpo de Bombeiros Militar do Amazonas, a ausência do Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP) e AVCB, demonstra que a edificação está em desacordo com a legislação vigente e

vulnerável a incidentes, que poderão resultar em danos a vida e ao patrimônio, além de estar sujeita a advertências, multas e até mesmo a interdição para regularização.

Para aprovação do AVCB primeiro é necessário a aprovação do projeto. O presente projeto foi aprovado junto ao CBMAM, com dois relatórios disponibilizados para análises e ajustes.

Seguiu-se parâmetros de pranchas, documentos e memoriais, para tramitação no órgão regulamentador. As pranchas devem conter plantas baixas com as simbologias descritas nas Instruções Técnicas, sinalizações, cortes, fachadas, detalhes típicos, implantações, situações e perceptivas de rede de hidrantes e bomba.

No site do CBMAM foi disponibilizado os documentos necessários do processo de obtenção da primeira análise para aprovação. No dia 10/03/2022 foi tramitado pela primeira vez o projeto, a análise demora cerca de 15 dias para serem analisados. Ocorreu 2 relatórios, disponibilizados em anexos, o primeiro o projeto foi reprovado e foi preciso fazer ajustes para a segunda análise que foi encaminhado dia 20/06/2022. O segundo relatório o projeto estava aprovado, porém com pendências e no dia 04/07/2022 foi disponibilizado a aprovação do projeto, na figura 34, é apresentado passo a passo as tramitações realizadas.

Quadro 2: Relatório de tramitações

Setor de Destino	Motivo
Arquivo	Retira de pasta
Arquivo	Aprovado em análise
Análise	Entrega de pendências
Arquivo	Aprovado com pendências
Análise	2° Análise
Arquivo	Retirada de pasta
Arquivo	Projeto Reprovado
Análise	1° análise

Fonte: Autor (2022)

6. CONCLUSÃO

O estudo de caso realizado utilizando o as ferramentas da metodologia BIM em um projeto de incêndio concebido pela plataforma REVIT®, buscou avaliar as ferramentas do software REVIT® na concepção e dimensionado, criando um passo a passo na elaboração do projeto.

Estes mecanismos utilizados no software REVIT® auxiliam o projetista na execução do projeto e facilitam sua análise referente as medidas de segurança para cada edificação.

Um dos problemas na execução de projetos em canteiros de obras são as interferências e choques em projetos complementares. Tubulações de hidrantes atravessando tubulações de esgoto, conflitando com conduites e outros equipamentos. Ficou claro que a utilização do BIM em projetos evita diversos problemas ocasionados por interferências. Por meio do REVIT® foi possível vincular projetos complementares de outras áreas ao de incêndio e dessa maneira, projetou-se evitando ao máximo conflitos. Caso ocorresse algum conflito que não fosse possível identificar a "olho nu", a ferramentas no software possibilita de forma automática a determinação dos pontos em choques, consequentemente a detecção desses conflitos e resolução em projetos, proporcionam mais economias de tempo e menores dores de cabeça no canteiro de obras.

Como apresentando neste trabalho, muitas vezes a localização de extintores, luminárias e placas são realizados de maneiras subdimensionadas. Com o BIM, esses equipamentos são locados de maneira á atender as Instruções Técnicas vigentes em cada estado, no caso, o estado do Amazonas, otimizando sua localização, pois é necessário um determinado distanciamento entre eles, o qual pode-se estabelecer um número maior ou menor de equipamentos, impactando em seus quantitativos de materiais.

Os hidrantes são um sistema hidráulico que tem como finalidade o combate ao fogo, proteção de vidas e do patrimônio. São equipamentos ativos e devem ser dimensionados atendendo toda a edificação, conforme vigente na Instrução Técnica 22 de 2019. Pode-se examinar por meio de mecanismo proporcionados pelo REVIT® o comprimento que as mangueiras "caminham" pela edificação, em muitos casos, projetista apenas fazem circunferências com raio de 30 metros em volta do equipamento, subdimensionando o sistema, com esse recurso é possível realizar o real trajeto que a mangueira percorre, facilitando a concepção do sistema de maneira mais eficiente.

Com a mesma ferramenta que se aloca os hidrantes, foi possível analise toda a edificação conforme seu caminhamento máximo de segurança. O software disponibiliza meios automáticos de analise, com percursos reais, minimizando erros em projetos.

O trabalho conseguiu atingir seus objetivos ao se avaliar as ferramentas no BIM para concepção e dimensionamento de um projeto de segurança contra incêndio e pânico, apresentando ferramentas dentro do software REVIT® que facilitam e auxiliam o projetista, minimizando erros e gerando maior economia em quantitativos de materiais precisos, proporcionando modelos virtuais com informações técnicas e colaboração entre outros projetos complementares.

Para projetos futuros, sugere-se:

- Estudo de caso: Diferenças na utilização dos Software AutoCAD® e REVIT® na elaboração de PSCIP.
- Estudo das vantagens do BIM na realização de quantitativos de materiais e orçamentos referentes aos equipamentos e execuções de incêndio.
- Avaliação do BIM na análise do Corpo de Bombeiros, facilidades, diferenças entre outros Softwares.
- Utilização de plugin em Projetos de Segurança Contra Incêndio e Pânico.

7. REFERÊNCIAS

AMARAL, Rubens. **Iluminação de emergência deve atender à NBR 10.898**. **AECWeb**, 2019. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/revista/materias/iluminacao-de-emergencia-deve-atender-a-nbr-10898/8405>. Acesso em: 17 de julho de 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10898** – Sistema de iluminação de emergência. Rio de Janeiro: ABNT;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13434-1**: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 1: Princípios de projeto. Rio de Janeiro: ABNT;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13434-2**: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores. Rio de Janeiro: ABNT;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13434-3**: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 3: Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15808** – Extintores de incêndio portáteis. Rio de Janeiro: ABNT;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13714** – Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio – janeiro 2020 - ABNT - associação brasileira de normas técnicas.

AUTODESK. **Revit**. Versão 2022. [S. l.]. 10 agosto 2022. Versão para Microsoft® Windows® 11 64.

BRENTANO, Telmo. **Proteção Contra Incêndios no Projeto de Edificações**. 3. ed. rev. atual. e aum. [*S. l.*]: Autor, 2015.

Caderno BIM: **coletânea de cadernos orientadores: caderno de especificações técnicas para contratação e projetos em BIM – Edificações/ coordenação e projetos de Lima** – Curitiba, PR: Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística, 2018.

CAMPESTRINI, Tiago Francisco. 2015. **Entendendo BIM - Uma visão do projeto de construção sob o foco da informação.** Curitiba: s.n., 2015

CAMPOS NETTO, Claudia, Autodesk Revit Architecture 2018: conceitos e aplicações. São Paulo: Érica, 2018. 408p.

CAVALCANTE, Felipe Picanço. **Segurança Contra Incêndio: Diagnóstico Preeliminar das Dificuldades de Aplicação na Cidade de Manaus.** 2020. 69p. Trabalho de conclusão de curso em Engenharia Civil – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2020.

CLASSE DE INCÊNDIO: CONHEÇA CADA TIPO PARA GARANTIR A SEGURANÇA DO SEU NEGÓCIO. **TAG Sinalização**, 2021. Disponível em: <https://www.tagsinalizacao.com/blog_post/137/Classes-de-incêndio:-conheça-cada-tipo-para-garantir-a-segurança-do-seu-negócio>. Acesso em: 25 de julho de 2022.

DESCRUBRA OS PRINCIPAIS TIPOS DE EXTINTORES DE INCÊNDIO E SUAS DIFERENÇAS. **Coneect**, 2018. Disponível em: <https://conect.online/blog/descubra-os-principais-tipos-de-extintores-de-incendio-e-suas-diferencas/>. Acesso em: 19 de agosto de 2022.

EASTMAN, Chuck, *et al.* 2008. *Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção pra arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores.* [trad.] Cervantes Gonçalves Ayres Filho. Porto Alegre: Bookman, 2008. p. 483.

FERNADES, Vitor. Sinalização de Emergência: entenda a importância do mais simples dos sistemas de combate a incêndio, conheça os diferentes tipos e suas características. **Ofos**, 2021. Disponível em: <https://ofos.com.br/sinalizacao-de-emergencia-contra-incendio/>. Acesso em: 17 de julho de 2022.

GOLGATTI, Thaís. Tipos de Extintores de Incêndio: saiba a diferença das classes de incêndio, os agentes extintores utilizados e a aplicação correta. **Ofos**, 2021. Disponível em: <https://ofos.com.br/tipos-de-extintores-de-incendio/>. Acesso em: 17 de julho de 2022.

GOMES, Taís. **Projeto de prevenção e combate a incêndio**. Santa Maria. 2014. 94f. Monografia (Departamento de Engenharia Civil) Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, 2014.

GONZAGA, Amanda. **Conheça as 7 dimensões do bim e suas vantagens,** 2021**. D**isponível em: <https://www.orcafascio.com/papodeengenheiro/dimensoes-do-bim/>. Acesso: 20 de setembro de 2022.

HIDRANTE: ENTENDA COMO FUNCIONA. **Mocelin Blog**, 2021. Disponível em: <https://blog.mocelin.ind.br/hidrante/>. Acesso em: 19 de agosto de 2022.

QUANTAS CLASSES DE INCÊNDIO EXISTEM? CONHEÇA CADA UMA DELAS. **DIMENSÃO Incêndio**, 2020. Disponível em: <https://dimensaoincendio.com.br/classes-de-incendio/>. Acesso em: 18 de agosto de 2022.

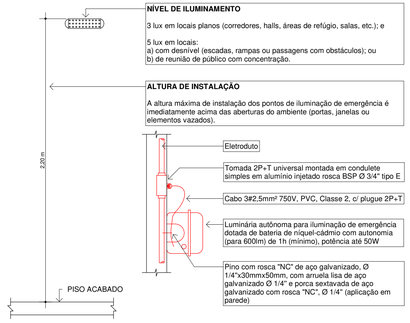
O QUE É BIM. **BIMMDA,** 2022. Disponível em: <https://bimmda.com/pt/o-que-e-o-bim>. Acesso em: 15 de julho de 2022.

SOLOMON, Karen. Para que serve o Trello? Explicação do software de gerenciamento de projetos favoritos. **TRELLO**, 2022. Disponível em: <https://blog.trello.com/br/para-que-serve-o-trello>. Acesso em: 03 de setembro de 2022.

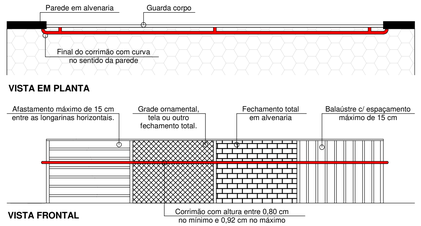
SOUZA, A. R. V. **Estudo de caso da compatibilização de um projeto Residencial utilizando metodologia BIM e avaliação da ferramenta nos escritórios de Manaus-AM.** 2021. 90 p. Trabalho de conclusão de curso em Engenharia Civil – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2021.

APÊNDICES

APÊNDICE 01 – IMPLANTAÇÃO E DETALHES TÍPICOS



DETALHE TÍPICO - INSTALAÇÃO DAS LUMINÁRIAS DE EMERGÊNCIA
VISTA FRONTAL
SEM ESCALA



DETALHE GENÉRICO DE CORRIMÃO E GUARDA-CORPO COM VISTA FRONTAL E EM PLANTA
SEM ESCALA

PLANTA DE SITUAÇÃO
SEM ESCALA

INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS	
EXTINTORES	- CONFORME A IT 21 - SISTEMA DE PROTEÇÃO POR EXTINTORES DE INCÊNDIO DO CORPO DE BOMBEIROS DO AMAZONAS.
PROT. ESTRUTURAL	- TRRF 90 min.
ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	- DIMENSIONADA CONFORME IT 18, TIPO BLOCO AUTÔNOMO COM AUTONOMIA MÍNIMA DE 1 H E ATENDERÁ AOS CRITÉRIOS ESTABELECIDOS NA NBR 10898.
SINALIZAÇÃO	- ATENDERÁ O ESTABELECIDO NA IT 20 - SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA DO CORPO DE BOMBEIROS DO AMAZONAS.
SAÍDA DE EMERGÊNCIA	- DIMENSIONADA CONFORME A IT 11 DO CORPO DE BOMBEIROS DO AMAZONAS.
HIDRANTES	- DIMENSIONADO CONFORME A IT 22 DO CORPO DE BOMBEIROS DO AMAZONAS. TUBULAÇÃO SERÁ DE AÇO. VER ISOMETRIA DE REDE DE HIDRANTES E MEMORIAIS.

CLASSIFICAÇÃO					
GRUPO	**OCUPAÇÃO**	**DIVISÃO**	**CARGA INCÊNDIO**	**CLASSIFICAÇÃO DE RISCO**	**DESCRIÇÃO**
D	SERVIÇO PROFISSIONAL	D-1	700 MJ/m²	MÉDIO	ESCRITÓRIOS

CONTROLE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO		
PISO	- ACABAMENTO	CLASSE I
	- REVESTIMENTO	
PAREDE	- ACABAMENTO	CLASSE I
	- REVESTIMENTO	
TETO E FORRO	- ACABAMENTO	CLASSE I
	- REVESTIMENTO	

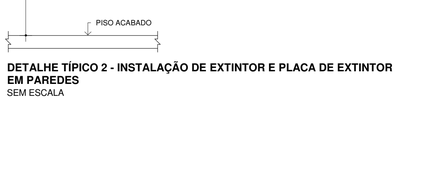
ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS	
TUBOS	AS TUBULAÇÕES DEVERÃO SER EM AÇO GALVANIZADO, COM COSTURA, PONTA PARA ROSCA, E LUVAS PLÁSTICAS DE PROTEÇÃO. OS TUBOS DEVERÃO SER FABRICADOS EM CONFORMIDADE COM AS ESPECIFICAÇÕES DA NORMA NBR 5880.
CONEXÕES	AS CONEXÕES DEVERÃO SER EM FERRO MALEÁVEL, GALVANIZADAS, ISENTAS DE REBARBAS E DEFEITOS DE FABRICAÇÃO E DEVERÃO SER FABRICADAS EM CONFORMIDADE COM AS NORMAS NBR-6590 E NBR-6943. AS ROSCAS DEVERÃO SER FABRICADAS ATENDENDO AS TRANSCRITO NAS NORMAS NBR NM ISO 7-1 E NBR-8133.
EXTINTORES	TIPO PORTÁTIL, CILINDRO EM AÇO CARBONO, DISPOSITIVO PARA FIXAR EM PAREDE, CAPACIDADE E NORMA CONFORME TABELA ABAIXO:

TIPO	AGENTE EXTINTOR	CAPACIDADE	NORMA
PQS	PÓ QUÍMICO SECO	6Kg	EB 148
CO^2	GÁS CARBÔNICO	6Kg	EB 150
AP	ÁGUA PRESSURIZADA	10L	EB 149

APLICAÇÃO: NOS SISTEMAS PREVENTIVOS MÓVEIS

ESPECIFICAÇÃO DE PINTURA DE TUBULAÇÕES	
LIMPEZA	ANTES DA APLICAÇÃO DA PINTURA, AS SUPERFÍCIES DEVERÃO SER LIMPAS A FIM DE REMOVER VESTÍGIOS DE ÓLEO, GRAXA, TERRA, CIMENTO, GORDURA, CAREPA E OUTROS MATERIAIS ESTRANHOS; DEVENDO SER FEITA MANUALMENTE COM SOLVENTE.
FUNDO	APÓS A LIMPEZA DA TUBULAÇÃO DEVERÁ SER APLICADA UMA DEMÃO DE TINTA DE FUNDO PRIMER ÓXIDO DE FERRO (ZARCÃO).
ACABAMENTO	APÓS A APLICAÇÃO DO FUNDO, COM UM INTERVALO DE 3 À 5 HORAS, E A TINTA SECA AO TOQUE, DEVERÁ SER APLICADA DUAS DEMÃOS DO ESMALTE SINTÉTICO BRILHANTE, NA COR VERMELHO SEGURANÇA PADRÃO MUNSELL 5R4/14.

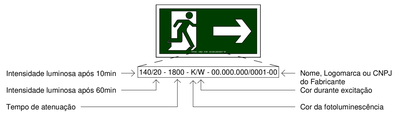
Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	VISTO
02	REVISÃO GERAL DO PROJETO	17/05/202	ANDRESSON R.
01	COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS E RESOLUÇÃO DE PENDÊNCIAS DO CBMAM	20/04/2022	ANDRESSON R.
00	EMISSÃO INICIAL	16/02/2022	ANDRESSON R.



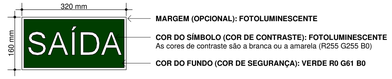
DETALHE TÍPICO - INSTALAÇÃO DAS PLACAS DE SINALIZAÇÃO EM PORTAS E PAREDES
SEM ESCALA

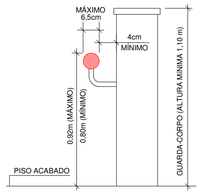
CARACTERÍSTICAS DAS PLACAS DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO:

TODOS OS ELEMENTOS DE SINALIZAÇÃO DEVEM SER IDENTIFICADOS COM O NOME, LOGOMARCA OU CNPJ DO FABRICANTE. ADICIONALMENTE, OS ELEMENTOS COM CARACTERÍSTICAS FOTOLUMINESCENTES DEVEM APRESENTAR AS INFORMAÇÕES ABAIXO, CONFORME EXEMPLO:



PARÂMETROS DE LUMINÂNCIA PARA SINALIZAÇÃO EM GERAL		
Intensidade luminosa após 10min	Intensidade luminosa após 60min	Tempo de atenuação
140 mcd/m²	20 mcd/m²	≥ 1800 min





NOTAS
- CORRIMÃO NOS DOIS LADOS DA ESCADA
- EXTREMIDADES RECURVADAS PARA AS PAREDES
- FIXADO APENAS PELA PARTE INFERIOR

CONFORME IT 01

DETALHE GENÉRICO DE CORRIMÃO E GUARDA-CORPO EM CORTE
SEM ESCALA

ABRIGO PARA HIDRANTES DE SOBREPOR 90X60X17

COMPONENTES:

2 LANCES DE MANGUEIRAS TIPO "2" COM 15 METROS, REFORÇO TÊXTIL COM FIBRA SINTÉTICA E REVESTIMENTO INTERNO DE BORRACHA, DIÂMETRO 40 mm, UNIÕES DE ENGATE RÁPIDO;

1 ADAPTADOR STORZ;

1 TAMPÃO STORZ;

1 ESGUICHO REGULÁVEL Ø 40mm;

1 SUPORTE MEIA LUA;

1 CHAVE PARA UNIÃO STORZ, ENGATE RÁPIDO.

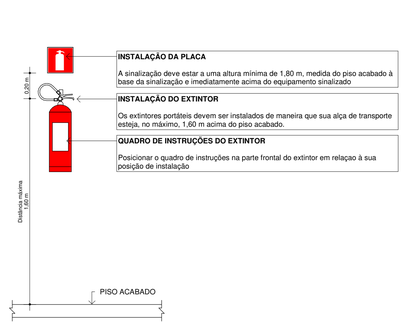
IDENTIFICAÇÃO DAS MANGUEIRAS (NBR 11861)

DEVE SER IDENTIFICADA COM O NOME E/OU LOGOMARCA DO FABRICANTE, NBR 11861, TIPO DE MANGUEIRA, MÊS E ANO DE FABRICAÇÃO. MARCAÇÃO INDELÉVEL EM CARACTERES COM 25MM DE ALTURA MÍNIMA INICIANDO À DISTÂNCIA DE 0,5M A 1,4M DE CADA EXTREMIDADE DA MANGUEIRA.
EXEMPLO:

40mm x LOGOMARCA NBR 11861 TIPO X M/A

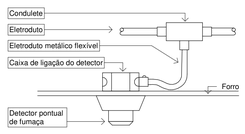
ONDE:
X É O TIPO (1, 2, 3, 4 OU 5);
M É O MÊS DE FABRICAÇÃO;
A É O ANO DE FABRICAÇÃO.

DETALHE TÍPICO DE INSTALAÇÃO DOS HIDRANTES
SEM ESCALA



DETALHE TÍPICO 2 - INSTALAÇÃO DE EXTINTOR E PLACA DE EXTINTOR EM PAREDES
SEM ESCALA

DETALHE DO ACIONADOR MANUAL E AVISADOR
SEM ESCALA
COTAS EM mm

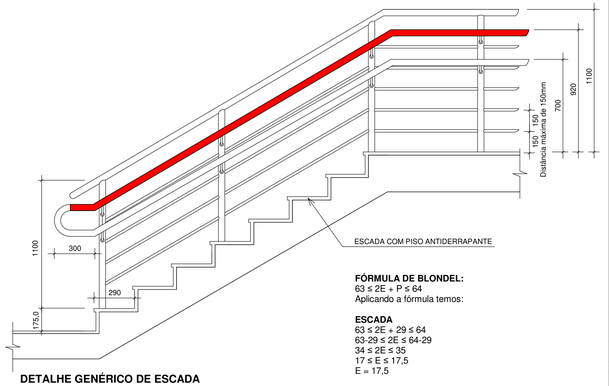


1. INSTALAÇÃO DO DETECTOR EM TETO COM FORRO
2. INSTALAÇÃO DO DETECTOR EM TETO SEM FORRO

DETALHE TÍPICO - INSTALAÇÃO DOS DETECTORES
SEM ESCALA

DETALHE 01 - TRANSPOSIÇÃO DE INSTALAÇÕES
Escala 1 : 20

DETALHE 01 - TRANSPOSIÇÃO DE INSTALAÇÕES
Escala 1 : 20



FÓRMULA DE BLONDEL:
63 ≤ 2E + P ≤ 64
Aplicando a fórmula temos:

ESCADA
63 ≤ 2E + 29 ≤ 64
63-29 ≤ 2E ≤ 64-29
34 ≤ 2E ≤ 35
17 ≤ E ≤ 17,5
E = 17,5

DETALHE GENÉRICO DE ESCADA
SEM ESCALA
COTAS EM mm

APROVAÇÃO :

ART Nº: [redacted]

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS - LEI 9610/99

PROPRIETÁRIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO

AUTOR DO PROJETO

[redacted]

069-21

SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

COMERCIAL

IMPLANTAÇÃO, SITUAÇÃO E DETALHES TÍPICOS

08

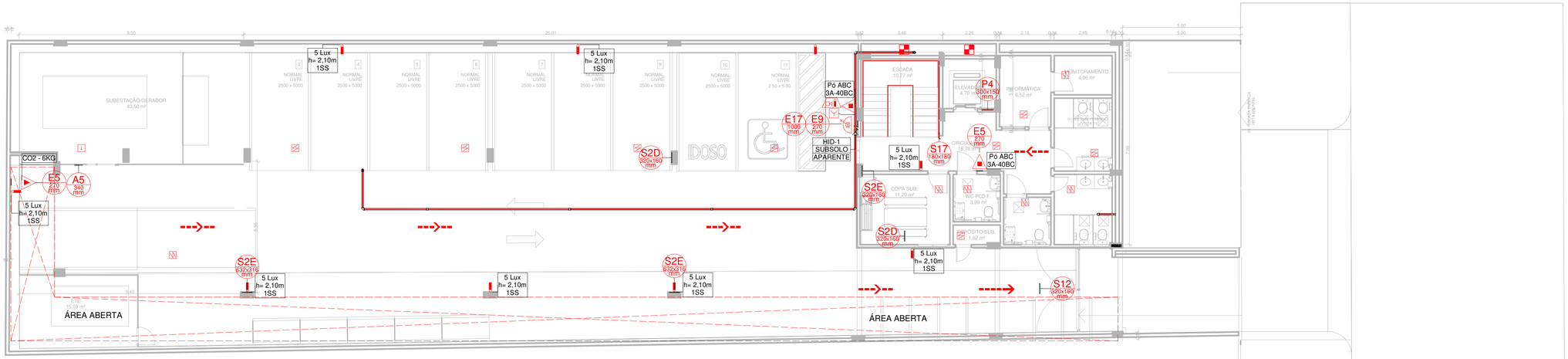
R [redacted] BAIRRO ADRIANÓPOLIS - MANAUS/AM

PROJETO EXECUTIVO

PRANCHA: PCI 01

DATA:	ESCALA:	DESENHO:		REVISÃO:
Nov/2021	Indicada	Andresson Rodrigues	Marcus Mesquita	02

APÊNDICE 02 – MEDIDAS DE SEGURANÇA EM PLANTA BAIXA – 1° SUBSOLO



PLANTA BAIXA - 1º SUBSOLO - IDENTIFICAÇÃO DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

Escala 1 : 100

02	REVISÃO GERAL DO PROJETO	17/05/202	ANDRESSON R.
01	COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS E RESOLUÇÃO DE PENDÊNCIAS DO CBMAM	20/04/2022	ANDRESSON R.
00	EMISSÃO INICIAL	16/02/2022	ANDRESSON R.
Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	VISTO

LEGENDA DE EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA

	Hidrante simples - no abrigo, 02 mangueiras de 40 mm e 15 m, 01 esguicho regulável de 40mm e 01 chave de mangueira.
	Extintor portátil com carga de pó ABC c/ capacidade extintora de, no mínimo, 3-A:40-B:C. Suporte de fixação a 160cm do piso acabado.
	Módulo autônomo de iluminação de emergência de 600 lúmens com auto-nomia de uma hora. Instalação na parede, salvo onde indicado o contrário.
	Acionador manual do sistema de alarme instalado entre 1,2 e 1,5 m do piso acabado.
	Avisador sonoro do sistema de alarme tipo sirene (Sonoro e Visual).
	Detector pontual de fumaça
	Detector Pontual de Temperatura
	Shaft protegido.
	Indicador da rota de fuga.
	Saída final da rota de fuga.

SAÍDAS DE EMERGÊNCIA - 1º PAVIMENTO

ESCRITÓRIO- D1

POPULAÇÃO (P)	UNIDADES DE PASSAGEM (C)	N= P/C	LARGURA MÍN. (L=N X 0,55m)
1 pessoa por 7 m² de área ou verificar layout TOTAL = 50 pessoas	Acessos / Descargas: 100	1,00	L= 1,20m
	Escadas / rampas: 75	1,00	L= 1,20m
	Portas: 100	1,00	L= 0,80m

NOTAS

-Todas as portas de correr horizontais (caso sejam automáticas), deverão possuir dispositivo automático que coloque as folhas das portas no modo aberto-travado, em caso de faltas de energia elétrica, pane ou defeito na porta, considerando o seu vão luz na situação.

-Caso as portas de correr não sejam automáticas, devem permanecer abertas durante o horário de funcionamento da loja.

-Todos os quadros/painéis elétricos deverão ser sinalizados com a placa "Aviso de risco de choque". Estes quadros não estão dimensionados no PSCIP (deverá ser prevista sinalização adicional).

-Caso as portas de correr da edificação contem com sistema de abertura automática deverão possuir também dispositivo que, em caso de falta de energia, pane ou defeito de seu sistema, permaneçam abertas.

- Conforme Item 5.5.4.6 da IT-11/19, é obrigatório a instalação de barra antipânico nas portas de saídas de emergência, conforme NBR 11785, em Grupo F com capacidade total acima de 100 pessoas.

1º SUBSOLO - TABELA DE DISPOSITIVO DE ALARME D...

DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
Detector de Fumaça Óptico Endereçável	4
Sirene audiovisual multitom em 12/24V 96 decibéis com controle de volume	1

1º SUBSOLO - TABELA DE EXTINTORES DE INCÊNDIO

QUANTIDADE	Descrição
1	Extintor de Gás Carbônico 6 Kg
2	Extintor de Pó Químico ABC 6 Kg

1º SUBSOLO - TABELA DE LUMINÁRIAS DE...

DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
Luminária de Emergência Autônoma de Balizamento para rota de fuga, dotada de bateria de NIQUEL-CADMIO com autonomia de 1,5h, fluxo luminoso 25 lumens em 5Leds de alto brilho, Bivolt automático (110-220V), fundo verde e texto em branco	9

1º SUBSOLO - PLACAS DE SINALIZAÇÃO

QUANT.	SÍMBOLO	CÓDIGO	SIGNIFICADO	FORMA E COR	APLICAÇÃO	DIMENSÕES DA PLACA
1		A5	Cuidado, risco de choque elétrico	Símbolo: triangular Fundo: amarela Pictograma: preta Faixa triangular: preta	São utilizadas próximas à locais onde houver presença de materiais nocivos	340
2		E5	Extintor de incêndio	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação de localização dos extintores de incêndio.	270
1		E9	Coleção de equipamentos de combate a incêndio	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indica a localização de um conjunto de equipamentos de combate a incêndio (hidrante alarme de incêndio e extintores) para evitar a proliferação de sinalizações correlatas.	270
1		E17	Sinalização de solo para equipamentos de combate a incêndio (hidrantes e extintores)	Símbolo: quadrado (1,00 m x 1,00 m) Fundo: vermelha (0,70 m x 0,70 m) Borda: amarela (largura = 0,15 m)	Usado para indicar a localização dos equipamentos de combate a incêndio e alarme, para evitar a sua obstrução	1000
1		P4	Proibido utilizar elevador em caso de incêndio	Símbolo: circular Fundo: branca Pictograma: preta Faixa circular e barra diametral: vermelha	Nos locais de acesso aos elevadores comuns e monta-cargas	300x150
2		S2D	Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido (direita) de uma saída de emergência Dimensões mínimas: L = 2,0 H.	320x160
2		S2E	Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido (esquerda) de uma saída de emergência Dimensões mínimas: L = 2,0 H.	632x316
1		S2E	Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido (esquerda) de uma saída de emergência Dimensões mínimas: L = 2,0 H.	320x160
1	SAÍDA	S12	Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação da saída de emergência, com ou sem complementação do pictograma fotoluminescente.	320x160
1	10º	S17	Número do pavimento	Símbolo: retangular ou quadrado Fundo: verde Algarismos indicando número do pavimento Pictograma: fotoluminescente	Indicação do pavimento, no interior da escada, patamar e porta corta-fogo (lado da escada)	180x180
13						

APROVAÇÃO :

[redacted]
Autoria
Nº Reg. no [redacted]

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS - LEI 9610/99

PROPRIETÁRIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO

AUTOR DO PROJETO

REALIDADE VIRTUAL

PROPRIETÁRIO: [redacted]

CÓDIGO DO PROJETO: 069-21

PROJETO: SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

OBRA: COMERCIAL

CONTEÚDO: MEDIDAS DE SEGURANÇA EM PLANTA BAIXA 1º SUBSOLO

FORMATO: A1

ENDEREÇO: [redacted]

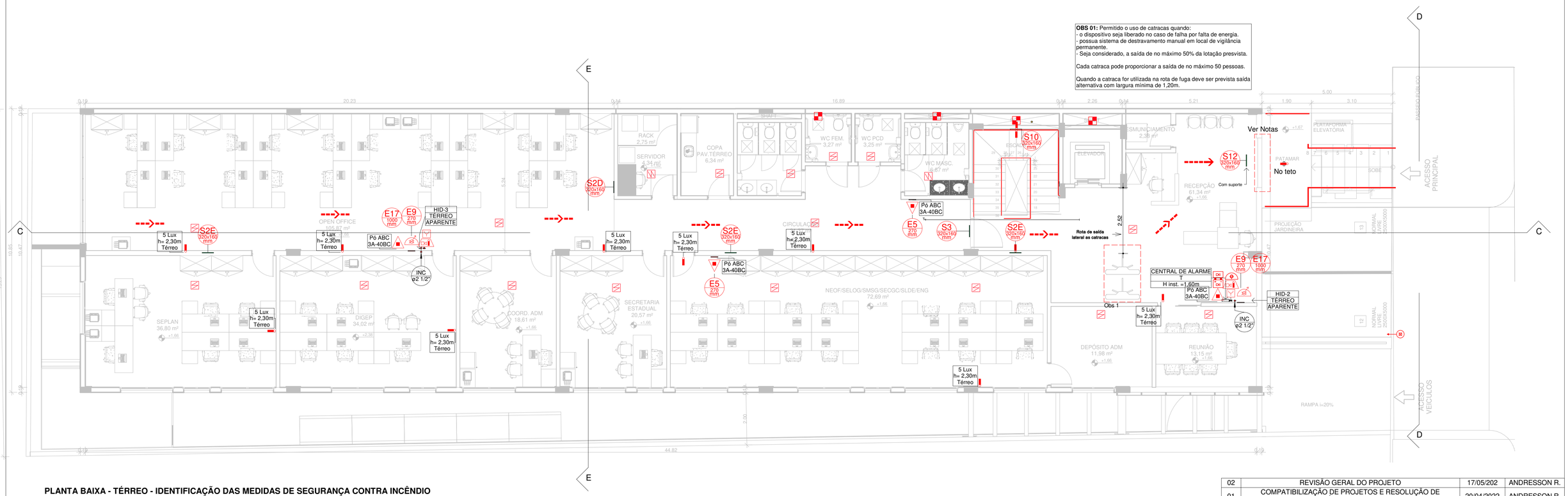
Nº DE PRANCHAS: 08

ETAPA: PROJETO EXECUTIVO

PRANCHA: PCI 02

DATA:	ESCALA:	DESENHO:	COORDENADOR(A):	REVISÃO:
Nov/2021	Indicada	Andresson Rodrigues	[redacted]	02

APÊNDICE 03 – MEDIDAS DE SEGURANÇA EM PLANTA BAIXA – 1° PAV.



PLANTA BAIXA - TÉRREO - IDENTIFICAÇÃO DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

Escala 1 : 75

TÉRREO - PLACAS DE SINALIZAÇÃO						
QUANT.	SÍMBOLO	CÓDIGO	SIGNIFICADO	FORMA E COR	APLICAÇÃO	DIMENSÕES DA PLACA
2		E5	Extintor de incêndio	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação de localização dos extintores de incêndio.	270
2		E9	Coleção de equipamentos de combate a incêndio	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indica a localização de um conjunto de equipamentos de combate a incêndio (hidrante alarme de incêndio e extintores) para evitar a proliferação de sinalizações correlatas.	270
1		S2D	Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido (direita) de uma saída de emergência Dimensões mínimas: L = 2,0 H.	320x160
3		S2E	Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido (esquerda) de uma saída de emergência Dimensões mínimas: L = 2,0 H.	320x160
1		S3	Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso.	320x160
1		S10	Escada de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido de fuga no interior das escadas. Indica esquerda, subindo.	320x160
1		S12	Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação da saída de emergência, com ou sem complementação do pictograma fotoluminescente.	320x160
1		S17	Número do pavimento	Símbolo: retangular ou quadrado Fundo: verde Algarismos indicando número do pavimento Pictograma: fotoluminescente	Indicação do pavimento, no interior da escada, patamar e porta corta-fogo (lado da escada)	180x180
12						

LEGENDA DE EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA	
	Hidrante simples - no abrigo, 02 mangueiras de 40 mm e 15 m, 01 esguicho regulável de 40mm e 01 chave de mangueira.
	Extintor portátil com carga de pó ABC c/ capacidade extintora de, no mínimo, 3-A:40-B:C. Suporte de fixação a 160cm do piso acabado.
	Extintor portátil com carga de CO2 c/ capacidade extintora de, no mínimo, 5-B:C. Suporte de fixação a 160cm do piso acabado.
	Módulo autônomo de iluminação de emergência de 600 lúmens com autonomia de uma hora. Instalação na parede, salvo onde indicado o contrário.
	Acionador manual do sistema de alarme instalado entre 1,2 e 1,5 m do piso acabado.
	Avisador sonoro do sistema de alarme tipo sirene (Sonoro e Visual).
	Detector pontual de fumaça
	Shaft protegido.
	Central de Alarme.
	Bateria de alimentação do sistema de alarme.
	Acionador manual da bomba de incêndio.
	Registro de Recalque (RR).
	Indicador da rota de fuga.
	Saída final da rota de fuga.

TÉRREO - TABELA DE EQUIPAMENTOS COMPLEMENTARES	
DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
Abrigo para hidrante de 60x90x17, Mangueira com esguicho cônico Ø38mm com 30 mts, 1 adaptador Storz Ø2. 1/2", 1 esquicho regulável Ø40mm, 1 chave para mangueira e 1 tampão para registro	2

TÉRREO - TABELA DE EXTINTORES DE INCÊNDIO	
Descrição	QUANTIDADE
Extintor de Pó Químico ABC 6 Kg	4

TÉRREO - TABELA DE DISPOSITIVO DE ALARME DE INCÊNDIO	
DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
Botoeira / Acionador manual de alarme de incêndio com relé NA/NF	2
Central de alarme de incêndio endereçável inteligente com previsão de 125 endereços	1
Sirene audiovisual multitom em 12/24V 96 decibéis com controle de volume	2

SAÍDAS DE EMERGÊNCIA - TÉRREO			
ESCRITÓRIO- D1			
POPULAÇÃO (P)	UNIDADES DE PASSAGEM (C)	N= P/C	LARGURA MÍN. (L=N X 0,55m)
1 pessoa por 7 m² de área ou verificar layout TOTAL = 70 pessoas	Acessos / Descargas: 100	1,00	L= 1,20m
	Escadas / rampas: 60	1,00	L= 1,20m
	Portas: 100	1,00	L= 0,80m

Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	VISTO
02	REVISÃO GERAL DO PROJETO	17/05/202	ANDRESSON R.
01	COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS E RESOLUÇÃO DE PENDÊNCIAS DO CBMAM	20/04/2022	ANDRESSON R.
00	EMISSÃO INICIAL	16/02/2022	ANDRESSON R.

APROVAÇÃO :

ART Nº. [redacted]
[redacted]
Autoria
N[redacted]

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS - LEI 9610/99

PROPRIETÁRIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO

AUTOR DO PROJETO

REALIDADE VIRTUAL

PROPRIETÁRIO: [redacted]

CÓDIGO DO PROJETO: 069-21

PROJETO: SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

OBRA: COMERCIAL

CONTEÚDO: MEDIDAS DE SEGURANÇA EM PLANTA BAIXA TÉRREO

FORMATO: A1

ENDEREÇO: [redacted]

Nº DE PRANCHAS: 08

ETAPA: PROJETO EXECUTIVO

PRANCHA: PCI 03

DATA:	ESCALA:	DESENHO:	COORDENADOR(A):	REVISÃO:
Nov/2021	Indicada	Andresson Rodrigues	[redacted]	02

APÊNDICE 04 – MEDIDAS DE SEGURANÇA EM PLANTA BAIXA – TÉRREO

PLANTA BAIXA - 1º PAVIMENTO - IDENTIFICAÇÃO DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

Escala 1 : 75

LEGENDA DE EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA	
	Hidrante simples - no abrigo, 02 mangueiras de 40 mm e 15 m, 01 esguicho regulável de 40mm e 01 chave de mangueira.
	Extintor portátil com carga de pó ABC c/ capacidade extintora de, no mínimo, 3-A:40-B:C. Suporte de fixação a 160cm do piso acabado.
	Módulo autônomo de iluminação de emergência de 600 lúmens com autonomia de uma hora. Instalação na parede, salvo onde indicado o contrário.
	Acionador manual do sistema de alarme instalado entre 1,2 e 1,5 m do piso acabado.
	Avisador sonoro do sistema de alarme tipo sirene (Sonoro e Visual).
	Detector pontual de fumaça
	Shaft protegido.
	Acionador manual da bomba de incêndio.
	Registro de Recalque (RR).
	Indicador da rota de fuga.
	Saída final da rota de fuga.

1º PAVIMENTO - TABELA DE DISPOSITIVO DE ALARME DE INCÊNDIO	
DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
Botoeira / Acionador manual da bomba de incêndio com relé NA/NF	1
Botoeira / Acionador manual de alarme de incêndio com relé NA/NF	2
Detector de Fumaça Óptico Endereçável	17
Sirene audiovisual multitom em 12/24V 96 decibéis com controle de volume	1

1º PAVIMENTO - TABELA DE EQUIPAMENTOS COMPLEMENTARES	
DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
Abrigo para hidrante de 60x90x17, Mangueira com esguicho cônico Ø38mm com 30 mts, 1 adaptador Storz Ø2. 1/2", 1 esquicho regulável Ø40mm, 1 chave para mangueira e 1 tampão para registro	2

1º PAVIMENTO - TABELA DE EXTINTORES DE INCÊNDIO	
DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
Extintor_portátil_ABC_6kg	3

1º PAVIMENTO - TABELA DE LUMINÁRIAS DE EMERGÊNCIA	
DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
Luminária de Emergência Autônoma de Balizamento para rota de fuga, dotada de bateria de NIQUEL-CADMIO com autonomia de 1,5h, fluxo luminoso 25 lumens em 5Leds de alto brilho, Bivolt automático (110-220V), fundo verde e texto em branco	12

SAÍDAS DE EMERGÊNCIA - 1º PAVIMENTO			
ESCRITÓRIO- D1			
POPULAÇÃO (P)	UNIDADES DE PASSAGEM (C)	N= P/C	LARGURA MÍN. (L=N X 0,55m)
1 pessoa por 7 m² de área ou verificar layout TOTAL = 50 pessoas	Acessos / Descargas: 100	1,00	L= 1,20m
	Escadas / rampas: 75	1,00	L= 1,20m
	Portas: 100	1,00	L= 0,80m

1° PAVIMENTO - PLACAS DE SINALIZAÇÃO						
QUANT.	SÍMBOLO	CÓDIGO	SIGNIFICADO	FORMA E COR	APLICAÇÃO	DIMENSÕES DA PLACA
1		E1	Comando manual de alarme ou bomba de incêndio	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação do local de acionamento do alarme de incêndio	270
2	ALARME DE INCÊNDIO	E2	Comando manual de alarme ou bomba de incêndio	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Ponto de acionamento de alarme de incêndio. Deve vir sempre acompanhado de uma mensagem escrita designando o equipamento acionado por aquele ponto.	270
1	BOMBA DE INCÊNDIO	E3	Comando manual de alarme ou bomba de incêndio	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Ponto de acionamento de bomba de incêndio. Deve vir sempre acompanhado de uma mensagem escrita designando o equipamento acionado por aquele ponto.	270
2		E5	Extintor de incêndio	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação de localização dos extintores de incêndio.	270
1		E7	Abrigo de mangueira e hidrante	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação do abrigo da mangueira de incêndio com ou sem hidrante no seu interior	270
1		E9	Coleção de equipamentos de combate a incêndio	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indica a localização de um conjunto de equipamentos de combate a incêndio (hidrante alarme de incêndio e extintores) para evitar a proliferação de sinalizações correlatas.	270
1		E17	Sinalização de solo para equipamentos de combate a incêndio (hidrantes e extintores)	Símbolo: quadrado (1,00 m x 1,00 m) Fundo: vermelha (0,70 m x 0,70 m) Borda: amarela (largura = 0,15 m)	Usado para indicar a localização dos equipamentos de combate a incêndio e alarme, para evitar a sua obstrução	1000
1	PROIBIDO USO DE ELEVADOR EM CASO DE INCÊNDIO	P4	Proibido utilizar elevador em caso de incêndio	Símbolo: circular Fundo: branca Pictograma: preta Faixa circular e barra diametral: vermelha	Nos locais de acesso aos elevadores comuns e monta-cargas	300x150
3		S2D	Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido (direita) de uma saída de emergência Dimensões mínimas: L = 2,0 H.	320x160
3		S2E	Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido (esquerda) de uma saída de emergência Dimensões mínimas: L = 2,0 H.	320x160
2		S8	Escada de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido de fuga no interior das escadas. Indica direita, descendo.	320x160
1		S9	Escada de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido de fuga no interior das escadas. Indica esquerda, descendo.	320x160
2	10º	S17	Número do pavimento	Símbolo: retangular ou quadrado Fundo: verde Algarismos indicando número do pavimento Pictograma: fotoluminescente	Indicação do pavimento, no interior da escada, patamar e porta corta-fogo (lado da escada)	180x180
21						

Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	VISTO
02	REVISÃO GERAL DO PROJETO	17/05/202	ANDRESSON R.
01	COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS E RESOLUÇÃO DE PENDÊNCIAS DO CBMAM	20/04/2022	ANDRESSON R.
00	EMISSÃO INICIAL	16/02/2022	ANDRESSON R.

APROVAÇÃO :

ART Nº,
[redacted]
Autoria
[redacted]

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS - LEI 9610/99

PROPRIETÁRIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO

AUTOR DO PROJETO

REALIDADE VIRTUAL

PROPRIETÁRIO: [redacted]

CÓDIGO DO PROJETO: 069-21

PROJETO: SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

OBRA: COMERCIAL

CONTEÚDO: MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO 1º PAVIMENTO

FORMATO: A1

ENDEREÇO: [redacted]

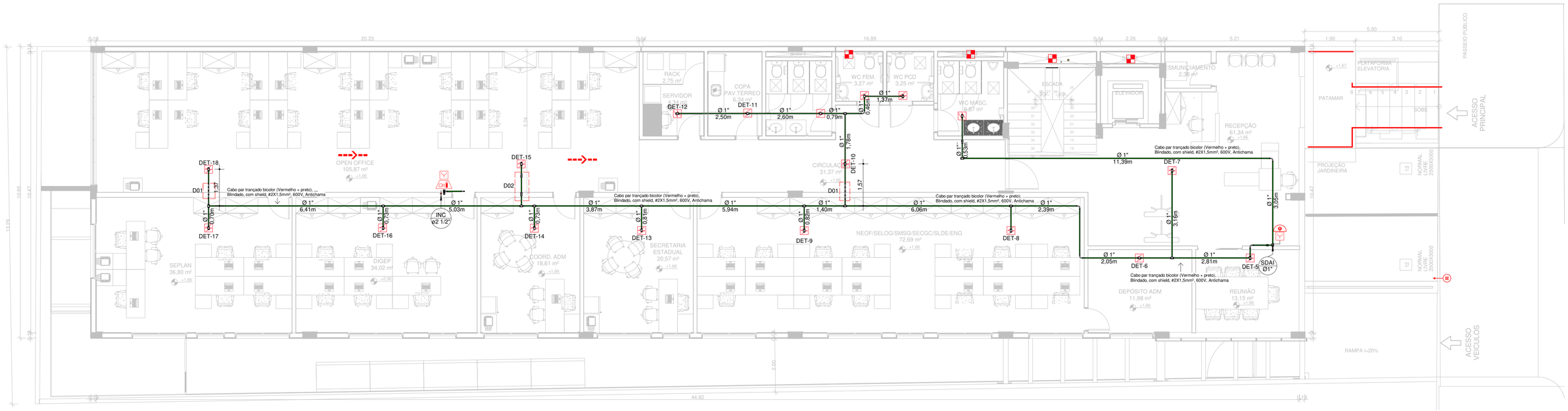
Nº DE PRANCHAS: 08

ETAPA: PROJETO EXECUTIVO

PRANCHA: PCI 04

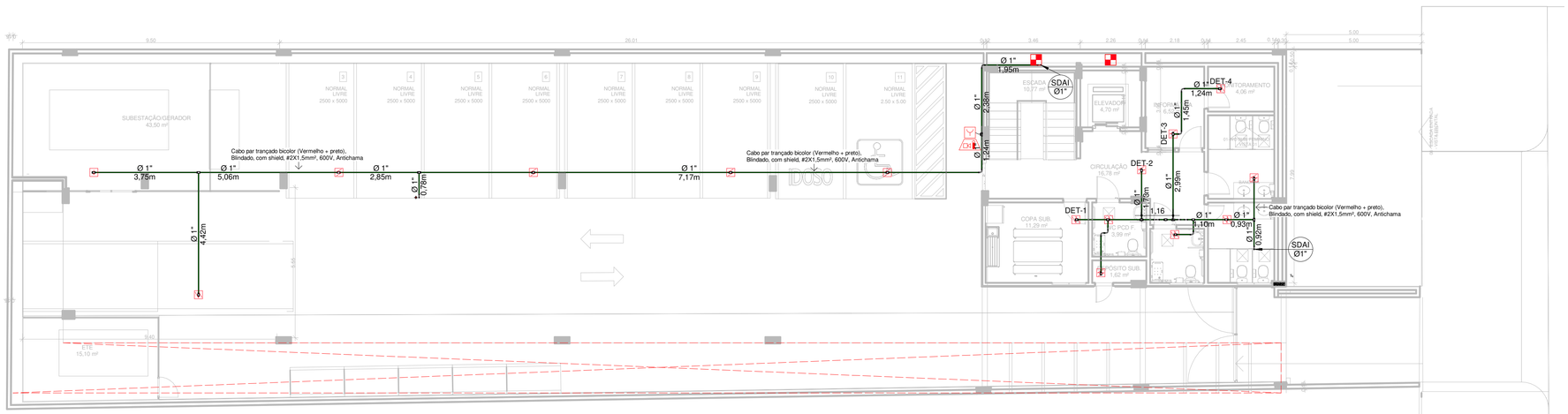
DATA:	ESCALA:	DESENHO:	COORDENADOR(A):	REVISÃO:
Nov/2021	Indicada	Andresson Rodrigues	[redacted]	02

APÊNDICE 05 – PLANTA BAIXA DE DETECTORES – SUBSOLO E TÉRREO



PLANTA BAIXA - TÉRREO - IDENTIFICAÇÃO DE DETECÇÃO DE INCÊNDIO

Escala 1 : 75



PLANTA BAIXA - 1º SUBSOLO - IDENTIFICAÇÃO DE DETECÇÃO DE INCÊNDIO

Escala 1 : 100

Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	VISTO
02	REVISÃO GERAL DO PROJETO	17/05/2022	ANDRESSON R.
01	COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS E RESOLUÇÃO DE PENDÊNCIAS DO CBMAM	20/04/2022	ANDRESSON R.
00	EMISSÃO INICIAL	16/02/2022	ANDRESSON R.

APROVAÇÃO :

ART Nº.
[redacted]
Autoria
[redacted]

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS - LEI 9610/99

PROPRIETÁRIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO

AUTOR DO PROJETO

REALIDADE VIRTUAL

PROPRIETÁRIO: [redacted]

CÓDIGO DO PROJETO: 069-21

PROJETO: SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

OBRA: COMERCIAL

CONTEÚDO: PLANTA BAIXA DE DETECTORES DE INCÊNDIO - TÉRREO E SUBSOLO

FORMATO: A1

ENDEREÇO: [redacted]M

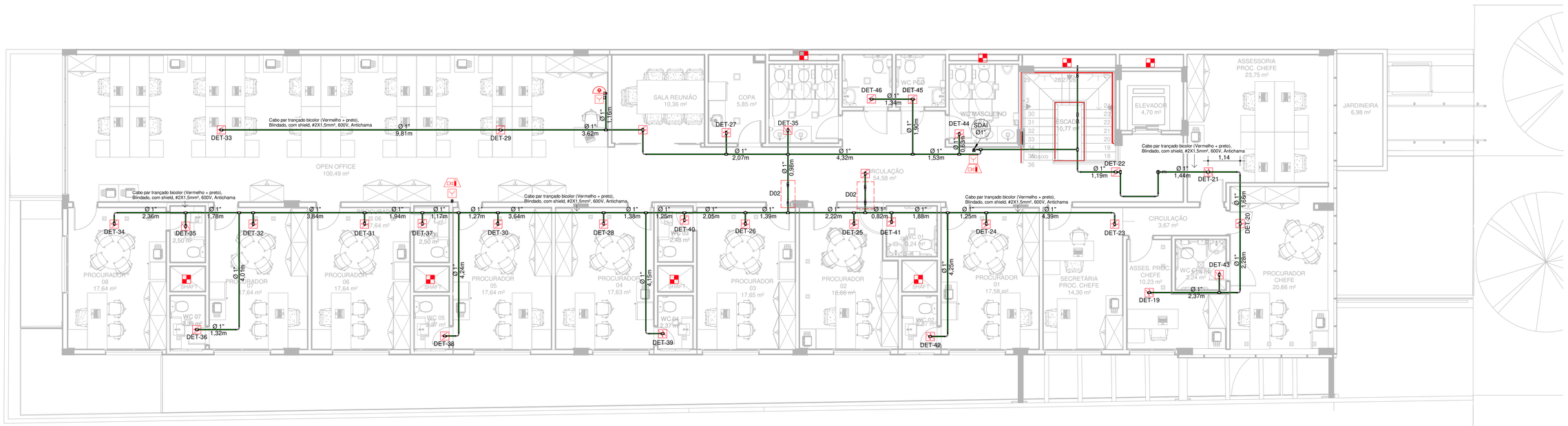
Nº DE PRANCHAS: 08

ETAPA: PROJETO EXECUTIVO

PRANCHA: PCI 05

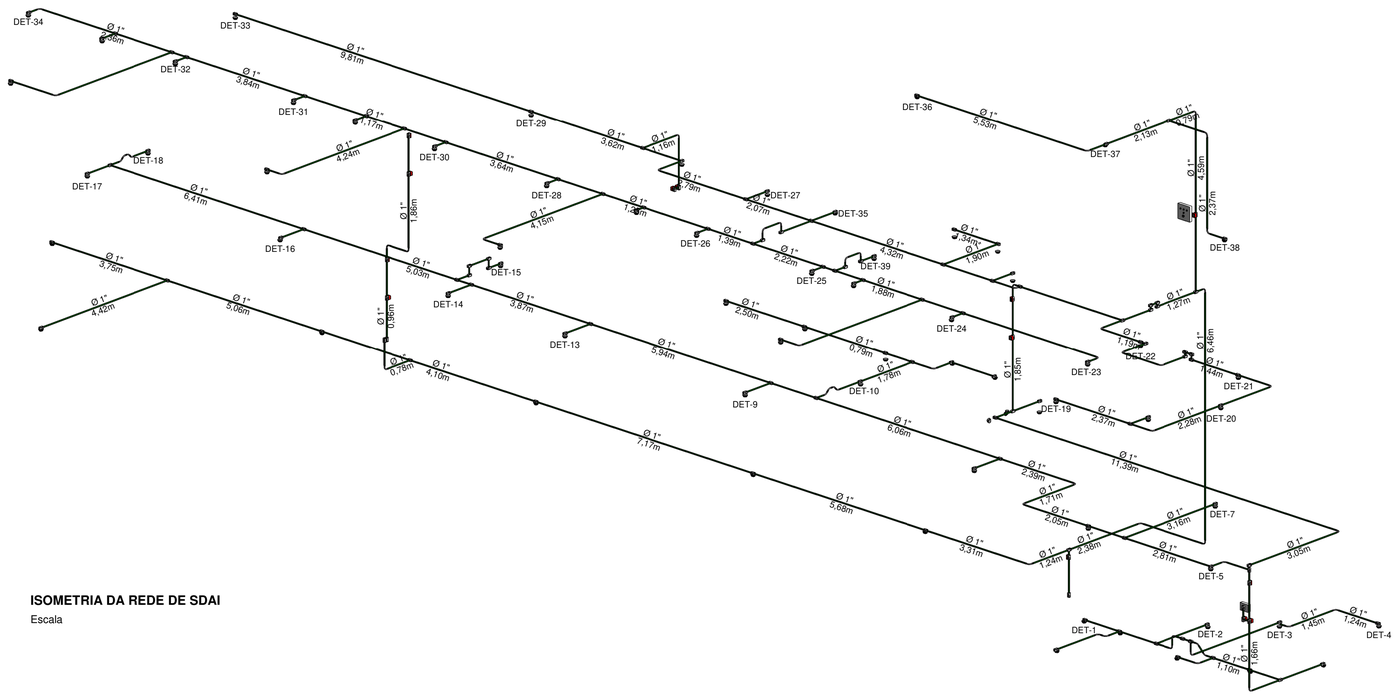
DATA:	ESCALA:	DESENHO:	COORDENADOR(A):	REVISÃO:
Nov/2021	Indicada	Andresson Rodrigues	[redacted]	03

APÊNDICE 06 – PLANTA BAIXA 1° PAV. E ISOMETRIA DE DETECTORES



PLANTA BAIXA - 1º PAVIMENTO - IDENTIFICAÇÃO DE DETECÇÃO DE INCÊNDIO

Escala 1 : 75



ISOMETRIA DA REDE DE SDAI

Escala

Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	VISTO
02	REVISÃO GERAL DO PROJETO	17/05/2022	ANDRESSON R.
01	COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS E RESOLUÇÃO DE PENDÊNCIAS DO CBMAM	20/04/2022	ANDRESSON R.
00	EMISSÃO INICIAL	16/02/2022	ANDRESSON R.

APROVAÇÃO :

ART Nº.
[redacted]
Autoria
[redacted]

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS - LEI 9610/99

PROPRIETÁRIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO

AUTOR DO PROJETO

REALIDADE VIRTUAL

PROPRIETÁRIO: [redacted]

CÓDIGO DO PROJETO: 069-21

PROJETO: SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

OBRA: COMERCIAL

CONTEÚDO: PLANTA BAIXA E ISOMETRIA DE DETECTORES DE INCÊNDIO

FORMATO: A1

ENDEREÇO: [redacted]

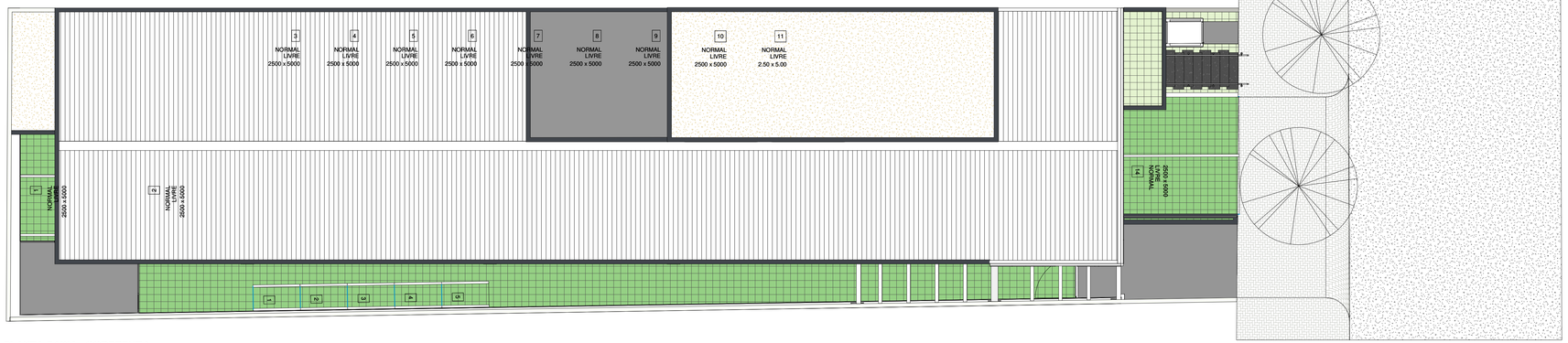
Nº DE PRANCHAS: 08

ETAPA: PROJETO EXECUTIVO

PRANCHA: PCI 06

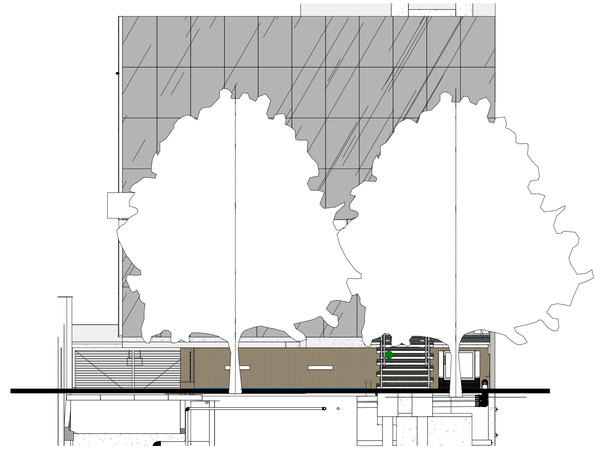
DATA:	ESCALA:	DESENHO:	COORDENADOR(A):	REVISÃO:
Nov/2021	Indicada	Andresson Rodrigues	[redacted]	03

APÊNDICE 07 – ISOMETRIA DA REDE DE HIDRANTES



PLANTA BAIXA - COBERTURA

Escala 1 : 100



CORTE DD

Escala 1 : 75

CONTROLE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO		
PISO	- ACABAMENTO	CLASSE I
	- REVESTIMENTO	
PAREDE	- ACABAMENTO	CLASSE I
	- REVESTIMENTO	
TETO E FORRO	- ACABAMENTO	CLASSE I
	- REVESTIMENTO	

CORTE CC

Escala 1 : 75

02	REVISÃO GERAL DO PROJETO	17/05/202	ANDRESSON R.
01	COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS E RESOLUÇÃO DE PENDÊNCIAS DO CBMAM	20/04/2022	ANDRESSON R.
00	EMISSÃO INICIAL	16/02/2022	ANDRESSON R.
Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	VISTO

APROVAÇÃO :

ART Nº: [redacted]

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS - LEI 9610/99

PROPRIETÁRIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO

AUTOR DO PROJETO

[redacted]

069-21

SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

COMERCIAL

FACHADAS E CORTES DA EDIFICAÇÃO

[redacted]

08

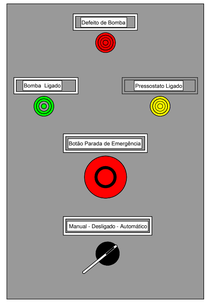
PROJETO EXECUTIVO

PRANCHA:

PCI 08

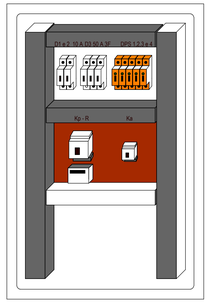
DATA:	ESCALA:	DESENHO:	REVISÃO:
Nov/2021	Indicada	Andresson Rodrigues	02

APÊNDICE 08 – FACHADAS E CORTES DA EDIFICAÇÃO



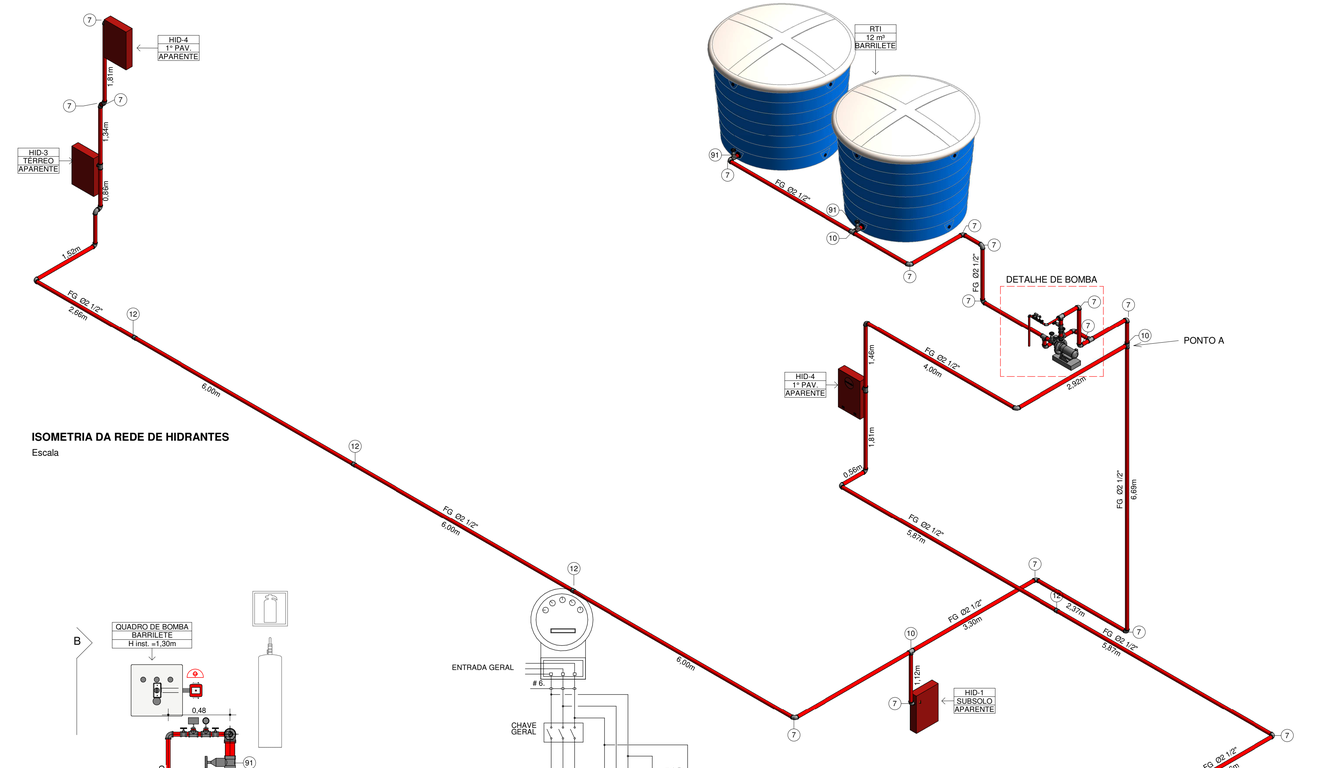
DETALHE - CORTE FRONTAL DE QUADRO DE BOMBA DE INCÊNDIO

VISTA FRONTAL



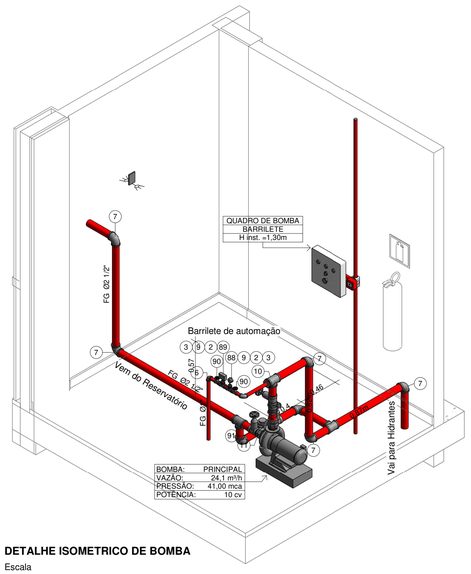
DETALHE - CORTE FRONTAL DE QUADRO DE BOMBA DE INCÊNDIO

VISTA INTERNA GERAL



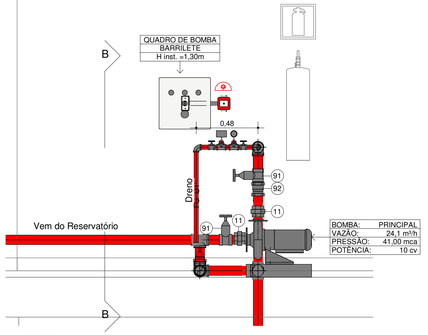
ISOMETRIA DA REDE DE HIDRANTES

Escala



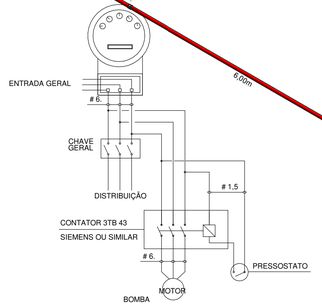
DETALHE ISOMETRICO DE BOMBA

Escala

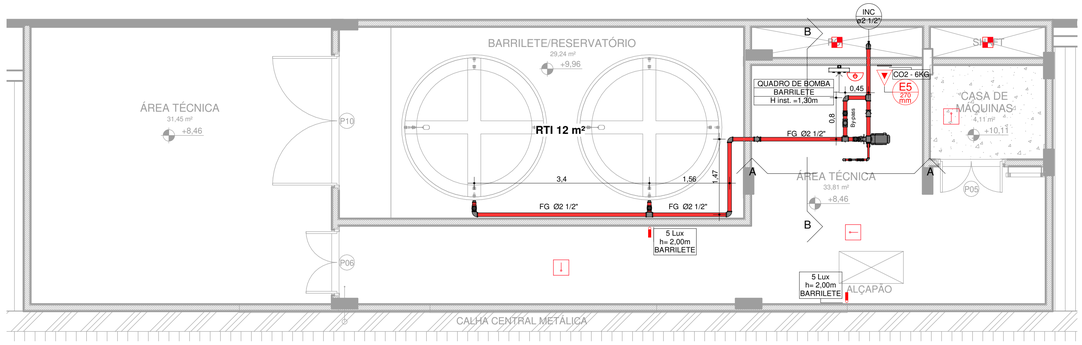


CORTE AA

Escala 1 : 20

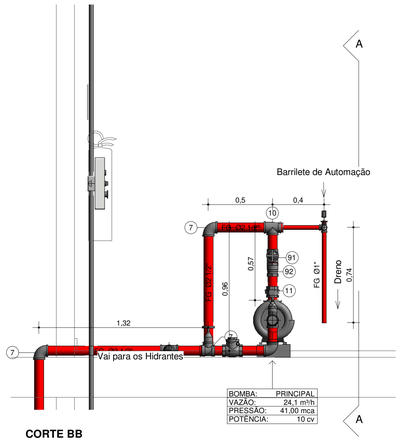


ESQUEMA DE LIGAÇÃO - BOMBA DE INCÊNDIO



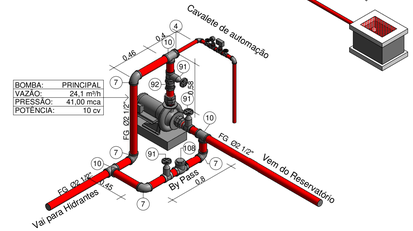
PLANTA BAIXA - BARRILETE - IDENTIFICAÇÃO DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

Escala 1 : 50



CORTE BB

Escala 1 : 20



DETALHE ISOMETRICO DE BOMBA

Escala

LEGENDA DE EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA	
▲	Extintor portátil com carga de CO2 c/ capacidade extintora de, no mínimo, 5-B:C. Suporte de fixação a 160cm do piso acabado.
↓	Detector Pontual de Temperatura

GERAL - TABELA DE TUBULAÇÕES

DESCRIÇÃO	DIÂMETRO	COMPRIMENTO
Tubo de aço galvanizado	25 mm	1,16
Tubo de aço galvanizado	65 mm	93,95

GERAL - TABELA DE ACESSÓRIOS DAS TUBULAÇÕES

DESCRIÇÃO	DIÂMETRO	QUANTIDADE	CÓDIGO
	65 mmø-65 mmø	1	108
Manômetro de Pressão Ø 3/8"	8 mmø	1	88
Pressostato Ø 3/8"	8 mmø	1	89
Registro de gaveta de metal bruto, com volante em termoplástico resistente à corrosão 1"	25 mmø-25 mmø	2	90
Registro de gaveta de metal bruto, com volante em termoplástico resistente à corrosão 2 1/2"	65 mmø-65 mmø	5	91
Registro de globo angular 45° 2 1/2"	65 mmø-65 mmø	5	93
Válvula de Retenção Vertical	65 mmø-65 mmø	1	92

GERAL - TABELA DE CONEXÕES DAS TUBULAÇÕES

DESCRIÇÃO	TAMANHO	QUANTIDADE	CÓDIGO
Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água, PVC Marrom, FortLev		16	0
Bucha de Redução	75 mmø-65 mmø	2	1
Bucha de Redução	15 mmø-8 mmø	2	2
Bucha de Redução	25 mmø-15 mmø	2	3
Bucha de Redução	65 mmø-25 mmø	1	4
Bucha de Redução	65 mmø-32 mmø	1	5
Cotovelo 90° de ferro galvanizado BSP	25 mmø-25 mmø	2	6
Cotovelo 90° de ferro galvanizado BSP	65 mmø-65 mmø	32	7
Luva	65 mmø-65 mmø	4	12
Niple duplo	65 mmø-65 mmø	4	8
Tê de redução de ferro galvanizado BSP	25 mmø-25 mmø-25 mmø	2	9
Tê de redução de ferro galvanizado BSP	65 mmø-65 mmø-65 mmø	9	10
União assento Plano	65 mmø-65 mmø	2	11

Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	VISTO
04	ALTERAÇÃO DE TABELAS	17/08/2022	ANDRESSON R.
03	CORREÇÕES DE PENDÊNCIAS PARA CBMAM	24/06/2022	ANDRESSON RODRIGUES
02	REVISÃO GERAL DO PROJETO	17/05/2022	ANDRESSON R.
01	COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS E RESOLUÇÃO DE PENDÊNCIAS DO CBMAM	20/04/2022	ANDRESSON R.
00	EMISSÃO INICIAL	16/02/2022	ANDRESSON R.

APROVAÇÃO :

ART Nº.
[redacted]
Autoria
[redacted]

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS - LEI 9610/99

PROPRIETÁRIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO

AUTOR DO PROJETO

REALIDADE VIRTUAL

PROPRIETÁRIO: [redacted]

CODIGO DO PROJETO: 069-21

PROJETO: SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

OBRA: COMERCIAL

CONTEUDO: ISOMETRIA DE REDE DE HIDRANTES

FORMATO: A1 EST (1000X594)

ENDEREÇO: [redacted]

Nº DE PRANCHAS: 08

ETAPA: PROJETO EXECUTIVO

PRANCHA: PCI 07

DATA:	ESCALA:	DESENHO:	COORDENADOR(A):	REVISÃO:
Nov/2021	Indicada	Andresson Rodrigues	[redacted]	04

ANEXOS

ANEXO 01 - Relatório 1 do Corpo de Bombeiros Militar do Amazonas.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO AMAZONAS
DIRETORIA DE ATIVIDADES TÉCNICAS

PARECER DE ANÁLISE

Nº do Processo / Tipo: 8876 / PSCIP - Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico
Nº de Processo Vinculado:
Razão Social / Nome Fantasia: SKN PARTICIPAÇÕES E CONSTRUÇÕES LTDA / SKN PARTICIPAÇÕES E CONSTRUÇÕES LTDA
CPF/CNPJ: 17398300000173
Endereço: Rua Salvador / 440 / Adrianópolis / Manaus
Analista: 1º SGT HUDSON STANLEY DAMASCENO DE OLIVEIRA
Data de Emissão do Parecer: 23/03/2022

CONSIDERAÇÃO DE ANÁLISE
1. Memorial Descritivo: marcar o item Detecção de Incêndio no campo Proteção Necessária.
2. Plantas:
2.1 Redimensionar o sistema de hidrantes do térreo, conforme IT 22/19 (5.8.2), a subestação não está protegida por hidrantes;
2.2 As portas das rotas de saídas em comunicação com os acessos e descargas, devem abrir no sentido do trânsito de saída, conforme IT 11/19 (5.5.4.1).
3. Conforme NBR 17240, a máxima área de cobertura p/ um detector pontual de fumaça e de calor, no SUBSOLO (subestação) e TÉRREO, é de 81 e 36 m², respectivamente. Essa área pode ser considerada um quadrado de 9 e 6 m de lado, inscrito em círculo, cujo raio seja igual a 6,3 e 4,2 m, p/ detector pontual de fumaça e de calor, respectivamente.
4. Conforme legislação vigente, não há previsão de isenção de sistema de detecção de incêndio. Portanto, conforme Decreto Estadual Nº 24054/04 e item 6.2.4.2.2 (letra L e nº 1) da NT 03/21, falta indicar detectores nos Banheiros.

5. Apresentar carta resposta de cada item indicado para revisão.
Observação: Ressalto que todas as considerações emitidas são comparadas, logo, as mudanças realizadas nas plantas atuais também são conferidas com as considerações anteriores.
ESTE RELATÓRIO DEVE RETORNAR COM O PROJETO CORRIGIDO

ANEXO 02 - Relatório 2 do Corpo de Bombeiros Militar do Amazonas.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO AMAZONAS
DIRETORIA DE ATIVIDADES TÉCNICAS

PARECER DE ANÁLISE

Nº do Processo / Tipo: 8876 / PSCIP - Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico
Nº de Processo Vinculado:
Razão Social / Nome Fantasia: SKN PARTICIPAÇÕES E CONSTRUÇÕES LTDA / SKN PARTICIPAÇÕES E CONSTRUÇÕES LTDA
CPF/CNPJ: 17398300000173
Endereço: Rua Salvador / 440 / Adrianópolis / Manaus
Analista: 1º SGT GUTEMBERGUE FERREIRA FRAGOSO
Data de Emissão do Parecer: 24/06/2022

REPROVADO EM ANÁLISE
OBSERVAÇÕES DIVERSAS
1. Apresentar na planta do isométrico o sistema by-pass da RTI aos hidrantes, bem como as válvulas de retenção e de registro, conforme a IT-22/19;
2. Apresentar a planta do SPDA conforme o Decreto 24.054/04.
3. Apresentar carta resposta das considerações;
Obs 1. Poderão ser apresentadas novas considerações dos sistemas relacionados aos itens observados;
Obs 2. Todas as pendências devem ser sanadas em ambas as pastas.
Obs3. Solicitar o agendamento para entrega da correção junto ao atendimento TÉCNICO com o analisata, via site (sisgat.cbm.am.gov.br).