INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CAMPUS GOIÂNIA
DEPARTAMENTO DE ÁREAS ACADEMICAS III
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

ROBERTO KASTER SILVA VARGAS DE SOUZA

ANÁLISE DA ELABORAÇÃO DE UM PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO DE UMA EDIFICAÇÃO NO ESTADO DE GOIÁS

Goiânia
2025

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

[ ] Tese	[ ] Artigo Científico
[ ] Dissertação	[ ] Capítulo de Livro
[ ] Monografia – Especialização	[ ] Livro
[X] TCC - Graduação	[ ] Trabalho Apresentado em Evento
[ ] Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____	

Nome Completo do Autor: Roberto Kaster Silva Vargas de Souza
Matrícula: 20201011050098
Título do Trabalho: Análise da elaboração de um Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico de uma edificação no estado de Goiás.

Autorização - Marque uma das opções

1. (X) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. ( ) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ___/___/_____ (Embargo);
3. ( ) Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

( ) O documento está sujeito a registro de patente.
( ) O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
( ) Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

____Goiânia____, __16_/_04_/_2025_.
Local Data

gov.br Documento assinado digitalmente
ROBERTO KASTER SILVA VARGAS DE SOUZA
Data: 16/04/2025 00:39:59-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

ROBERTO KASTER SILVA VARGAS DE SOUZA

ANÁLISE DA ELABORAÇÃO DE UM PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO DE UMA EDIFICAÇÃO NO ESTADO DE GOIÁS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação de Engenharia Civil, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Campus Goiânia, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Prof.ª Dra. Gabriela Cristina Ribeiro Pacheco.

Goiânia
2025

SO729a Souza, Roberto Kaster Silva Vargas de.
Análise da elaboração de um projeto de segurança contra incêndio e pânico de uma edificação no Estado de Goiás / Roberto Kaster Silva Vargas de Souza. – Goiânia: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, 2025.
100f.

Orientação: Prof.ª Dra. Gabriela Cristina Ribeiro Pacheco.

TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) – Curso de Bacharelado em Engenharia Civil, Departamento de Áreas Acadêmicas III, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.
Inclui apêndice.

1. Combate a incêndio. I. Pacheco, Gabriela Cristina Ribeiro (orientação). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. III. Título.

CDD 628.92

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Lana Cristina Dias Oliveira CRB1/ 2.631
Biblioteca Professor Jorge Félix de Souza,
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Goiânia.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS GOIÂNIA

Roberto Kaster Silva Vargas de Souza

ANÁLISE DA ELABORAÇÃO DE UM PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO DE UMA EDIFICAÇÃO NO ESTADO DE GOIÁS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Civil, do Instituto Fed eral de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Campus Goiânia, como parte dos quesitos necessários para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Membros da banca: Dra. Gabriela Cristina Ribeiro Pacheco (orientadora), Me. Marlon Silva Schliewe, Me. Ricardo de Alcantara Ferreira.

Aprovado em 17 de Março de 2025.

Documento assinado eletronicamente por:

- **Marlon Silva Schliewe**, **PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 20/03/2025 09:29:01.
- **Gabriela Cristina Ribeiro Pacheco**, **PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 19/03/2025 15:56:53.
- **Ricardo de Alcantara Ferreira**, **PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 19/03/2025 12:55:19.
- **Matilde Batista Melo**, **COORDENADOR(A) DE CURSO - FUC0001 - GYN-CCBEC**, em 19/03/2025 11:36:25.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 19/03/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/ e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 629107
Código de Autenticação: c1e9dfc351

RESUMO

ANÁLISE DA ELABORAÇÃO DE UM PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO DE UMA EDIFICAÇÃO NO ESTADO DE GOIÁS

AUTOR: ROBERTO KASTER SILVA VARGAS DE SOUZA
ORIENTADORA: DRA. GABRIELA CRISTINA RIBEIRO PACHECO

A qualidade e a eficácia de um projeto de segurança contra incêndio e pânico vai além da conformidade com normas. Um projeto deve ter como foco proteger a vida dos ocupantes, preservar o meio ambiente e o patrimônio, mas também deve levar em consideração a sua exequibilidade, buscando ter fácil leitura e implementação. Nesta conjuntura, este trabalho propôs uma análise e elaboração de um projeto de segurança contra incêndio e pânico para uma edificação do estado de Goiás, com o intuito de atender aos requisitos das normas vigentes e identificar elementos que facilitam a execução do projeto. A metodologia adotada envolveu a seleção de uma edificação representativa, a classificação desta de acordo com os parâmetros estabelecidos por norma, a elaboração de um projeto de combate a incêndio e pânico para o local, apresentando as disposições e soluções adotadas para os sistemas de prevenção e combate, como também envolveu uma análise do projeto elaborado a partir de um checklist. Ao final do estudo, observou-se que o projeto de segurança contra incêndio e pânico estava apto para ser submetido ao processo de análise do corpo de bombeiros e também que apresentou soluções práticas para sua execução. Desta forma, este estudo contribuiu para a melhoria contínua dos padrões de segurança em edificações, promovendo a eficácia dos projetos de combate a incêndio e pânico no estado de Goiás.

Palavras-chave: incêndio, segurança contra incêndio e pânico, sistemas de combate a incêndio, PSCIP.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF A FIRE AND PANIC SAFETY DESIGN FOR A BUILDING IN THE STATE OF GOIÁS

AUTHOR: ROBERTO KASTER SILVA VARGAS DE SOUZA
ADVISOR: DRA. GABRIELA CRISTINA RIBEIRO PACHECO

The quality and effectiveness of a fire and panic safety design goes beyond compliance with standards. A design must focus on protecting the lives of occupants, preserving the environment and property, but also consider its feasibility, seeking to have easy reading and implementation. In this context, this work proposed an analysis and elaboration of a fire and panic safety design for a building in the state of Goiás, with the aim of meeting the requirements of current standards and identifying elements that facilitate project execution. The adopted methodology involved the selection of a representative building, its classification according to the parameters established by standards, the elaboration of a fire and panic fighting design for the site, presenting the provisions and solutions adopted for the prevention and fighting systems, as well as an analysis of the elaborated design based on a checklist. At the end of the study, it was observed that the fire and panic safety design was ready to be submitted to the fire department's analysis process and also that it presented practical solutions for its execution. Thus, this study contributed to the continuous improvement of safety standards in buildings, promoting the effectiveness of fire and panic fighting projects in the state of Goiás.

Keywords: fire, fire and panic safety, fire supression systems.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tetraedro do fogo.....16
Figura 2 - Evolução de um incêndio. 20
Figura 3 - Esquema do *back draft*. 21
Figura 4 - Propagação do fogo por condução. 22
Figura 5 - Propagação do fogo por convecção.....23
Figura 6 - Propagação do fogo por radiação: entre edificações adjacentes.....23
Figura 7 - Métodos de extinção de incêndios. 24
Figura 8 - Método de extinção de incêndio por resfriamento. 25
Figura 9 - Método de extinção de incêndio por abafamento. 25
Figura 10 - Método de extinção de incêndio por isolamento. 26
Figura 11 - Método de extinção de incêndio por inibição. 26
Figura 12 - Classes de incêndio. 27
Figura 13 - Bico de Chuveiro Automático - tipo ampola e solda eutética. 36
Figura 14 - Fluxograma da metodologia.....39
Figura 15 - Vista 3D do modelo arquitetônico. 45
Figura 16 - Planta-chave com todas as áreas do projeto. 47
Figura 17 - Exemplo de armazenagem blocada de bebidas alcoólicas.....48
Figura 18 - Altura descendente da edificação. 50
Figura 19 - Estudo - Dimensões do portão da guarita. 55
Figura 20 - Estudo - Sentido da via de acesso de viatura. 56
Figura 21 - Estudo - Verificação da rota de fuga (galpão). 58
Figura 22 - Estudo - Verificação da rota de fuga (adm. térreo). 58
Figura 23 - Estudo - Verificação da rota de fuga (adm. superior).....59
Figura 24 - Estudo - Verificação das dimensões mínimas de saídas de emergência. 59
Figura 25 - Alteração da porta da sala de recreação (adm. superior). 60
Figura 26 - Alteração do leiaute dos armários (adm. térreo). 60
Figura 27 - Estudo - Dimensões de separação entre edificações 62
Figura 28 - Estudo - Memorial de cálculo isolamento de risco. 63
Figura 29 - Vista 3D da modelagem do PSCIP 64
Figura 30 - Acessos considerados no pavimento térreo. 65

Figura 31 - Estudo - Atendimento dos extintores de incêndio na área de armazenamento. 66
Figura 32 – PSCIP - Extintores subestação e grupo gerador. 67
Figura 33 – Estudo - hidrantes posicionados nas entradas da edificação. 68
Figura 34 – Estudo - hidrante posicionado no pavimento superior. 69
Figura 35 – Estudo – atendimento dos hidrantes na área de armazenamento. 70
Figura 36 - Vista em perspectiva da tubulação da rede de hidrantes com suportes. 71
Figura 37 - Vista isométrica do sistema de hidrantes sem detalhamento. 74
Figura 38 - Detalhe dos chuveiros automáticos selecionados. 77
Figura 39 - Estudo - Ramal de chuveiros automáticos das marquises. 78
Figura 40 - Áreas de proteção de cada coluna de alimentação. 79
Figura 41 - Compatibilização de incêndio com a fundação da edificação. 80
Figura 42 - Vista em perspectiva da compatibilização de incêndio com a fundação. 81
Figura 43 - Vista em perspectiva da tubulação da rede de chuveiros automáticos com suportes.....82
Figura 44 - Vista isométrica do sistema de chuveiros automáticos para dimensionamento. 83
Figura 45 - Estudo - População considerada em cada rota de fuga. 85
Figura 46 - Pranchas de detalhes do PSCIP. 87

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação de líquidos inflamáveis e combustíveis. 18
Quadro 2 - Principais fontes de energia de ativação. 19
Quadro 3 - Implantação de via de acesso. 29
Quadro 4 - Formas geométricas e dimensões das placas de sinalização. 34
Quadro 5 - Relação entre o tipo de extintor e classes de incêndio. 35
Quadro 6 - Especificações para hidrantes urbanos. 38
Quadro 7 - Critérios para a escolha da edificação. 44
Quadro 8 - Classificação da edificação quanto a ocupação ou uso. 49
Quadro 9 - Classificação das edificações quanto à altura. 51
Quadro 10 - Classificação das edificações quanto à carga de incêndio. 52
Quadro 11 – Exigências de segurança contra incêndio e pânico (J-4). 53
Quadro 12 - Exigências de segurança contra incêndio e pânico (edificações menores). 54
Quadro 13 - Riscos específicos observados. 54
Quadro 14 - Distâncias máximas a serem percorridas nas rotas de fuga. 57
Quadro 15 - Tipos de escadas de emergência por ocupação. 61
Quadro 16 - Distâncias máximas a percorrer para extintores portáteis. 66
Quadro 17 - Tipos de sistemas de hidrantes e volume de reserva de incêndio mínima (m^3). 72
Quadro 18 - Parâmetros de dimensionamento do sistema de hidrantes. 72
Quadro 19 - Chuveiros automáticos selecionados para o projeto. 76
Quadro 20 - Dados para o dimensionamento das saídas de emergência. 84
Quadro 21 - Cálculo da população. 85
Quadro 22 - Dimensionamento das rotas de fuga. 86
Quadro 23 - Checklist da análise de projeto. 88

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados do dimensionamento do sistema de hidrantes (recalque de DN-Ø2.1/2"). 75
Tabela 2 - Resultados do dimensionamento do sistema de hidrantes (recalque de DN-Ø3"). 75
Tabela 3 - RTI calculada para sistema de chuveiros automáticos. 83

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BIM	Building Information Modeling
BTS	Build to Suit
CAD	Computer Aided Design
CBM	Corpo de Bombeiros Militar
CBMGO	Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás
CBPMESP	Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo
CD	Centro de Distribuição
CI	Carga de Incêndio
CMAR	Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CO2	Dióxido de Carbono
ESFR	Early Supression Fast Response
GLP	Gás Liquefeito de Petróleo
GNL	Gás Natural Liquefeito
NBR	Norma Brasileira
NE	Não enclausurada
NFPA	National Fire Protection Association
NT	Norma Técnica
PSCIP	Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico
RTI	Reserva Técnica de Incêndio
SDAI	Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio
SPDA	Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas
TRRF	Tempo Requerido de Resistência ao Fogo
VGA	Válvula de Governo e Alarme

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 12

2 OBJETIVOS 14

2.1 OBJETIVO GERAL 14

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 14

3 REVISÃO BIBILOGRÁFICA 15

3.1 CONCEITO DE FOGO E INCÊNDIO 15

3.2 EVOLUÇÃO DO INCÊNDIO 19

3.3 PROPAGAÇÃO DO FOGO 22

3.4 MÉTODOS DE EXTINÇÃO DE INCÊNDIOS 24

3.5 CLASSES DE INCÊNDIO 27

3.6 MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO 28

3.6.1 PROTEÇÃO PASSIVA 28

3.6.1.1 ACESSO DE VIATURA NA EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCO 28

3.6.1.2 SEGURANÇA ESTRUTURAL CONTRA INCÊNDIO 29

3.6.1.3 CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO 30

3.6.1.4 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA 30

3.6.1.5 BRIGADA DE INCÊNDIO E EMERGÊNCIA 31

3.6.1.6 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS 31

3.6.2 PROTEÇÃO ATIVA 32

3.6.2.1 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA 32

3.6.2.2 SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO 32

3.6.2.3 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA 33

3.6.2.4 EXTINTORES DE INCÊNDIO 34

3.6.2.5 HIDRANTES E MANGOTINHOS 35

3.6.2.6 CHUVEIROS AUTOMÁTICOS 36

3.6.2.7 HIDRANTE URBANO....37
4 METODOLOGIA....39
4.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA....40
4.2 ESCOLHA DA EDIFICAÇÃO....40
4.3 ESTUDO PRELIMNAR....41
4.4 ELABORAÇÃO DO PROJETO....42
4.5 ANÁLISE DO PROJETO....43
5 RESULTADOS....44
5.1 EDIFICAÇÃO ESCOLHIDA....44
5.2 ESTUDO PRELIMINAR....45
5.2.1 ANÁLISE DO PROJETO ARQUITETÔNICO....45
5.2.2 CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO QUANTO A OCUPAÇÃO OU USO....48
5.2.3 MEDIDAS DE SEGURANÇA QUE ENVOLVEM A ARQUITETURA....55
5.2.3.1 ACESSO DE VIATURA NA EDIFICAÇÃO E ÁREA DE RISCO....55
5.2.3.2 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA....57
5.2.3.3 SEPARAÇÃO ENTRE EDIFICAÇÕES (ISOLAMENTO DE RISCO)....61
5.3 PROJETO ELABORADO....63
5.3.1 SISTEMA DE PROTEÇÃO POR EXTINTORES DE INCÊNDIO....65
5.3.2 SISTEMA DE HIDRANTES PARA COMBATE A INCÊNDIO....67
5.3.2.1 DISTRIBUIÇÃO DOS HIDRANTES....68
5.3.2.2 TRAÇADO DAS TUBULAÇÕES DO SISTEMA DE HIDRANTES....70
5.3.2.3 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE HIDRANTES....71
6.3.3 SISTEMA DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS....76
5.3.3.1 ESCOLHA DOS TIPOS DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS....76
5.3.3.2 ÁREA DE COBERTURA E DISTRIBUIÇÃO....77
5.3.3.3 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS MÁXIMAS DE PROTEÇÃO....79

5.3.3.4 TRAÇADO DA TUBULAÇÃO DO SISTEMA DE SPRINKLERS 80
5.3.3.5 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS 82
5.3.4 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA 84
5.3.4 DETALHES DE PROJETO 86
5.4. ANÁLISE DO PROJETO ELABORADO 88
6 CONCLUSÃO 95
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 96
APÊNDICE.....101

1 INTRODUÇÃO

Nos primórdios da história humana, a descoberta do fogo foi um marco crucial, representando não apenas um avanço tecnológico, mas também um elemento vital para o desenvolvimento da civilização. Sua utilidade se estende desde o aquecimento e preparo de alimentos até a viabilização de diversas atividades que antes eram impossíveis. No entanto, é imperativo reconhecer que o incêndio, que é a ocorrência do fogo fora de controle, pode causar imensuráveis danos humanos e materiais, como detalham registros históricos em todo o mundo. No Brasil, diversos incidentes trágicos evidenciaram os perigos do fogo, como os incêndios no Edifício Andraus em 1972, e no Edifício Joelma em 1974, ambos em São Paulo, que resultaram em centenas de vítimas. Além disso, eventos mais recentes, como o incêndio na Boate Kiss em 2013 e no Museu Nacional do Brasil em 2018, ressaltaram a necessidade de medidas eficazes de prevenção e combate a incêndios.

Estes eventos foram catalisadores para a implementação de legislações mais rigorosas e a criação de normas específicas que estabelecem parâmetros para sistemas de prevenção e combate a incêndio (CBMGO, 2016). O surgimento de normas técnicas do Corpo de Bombeiros Militar, em consonância com as Normas Brasileiras (NBRs), visou padronizar, organizar e qualificar as medidas de segurança contra incêndios, promovendo uma mudança significativa na forma como as edificações são projetadas e construídas.

Todavia, a percepção de que as medidas de segurança contra incêndio são um mero cumprimento burocrático é comum entre construtores e a negligência do sistema de prevenção e combate a incêndio pode acarretar perdas materiais e humanas, segundo Daldegan (2016[1], apud ALMEIDA e OLIVEIRA, 2019).

Como evidenciado por Carlo (2008), devido a intensa carga horária dos cursos e falta de professores especializados, a formação dos profissionais da construção civil, arquitetos e engenheiros, apresenta uma lacuna significativa na área de segurança contra incêndio. Essa deficiência na formação inicial resulta em projetos com falhas em relação à prevenção e combate a incêndio, gerando um perigo latente.

---

[1] DALDEGAN, Eduardo. **Prevenção e Combate a Incêndio**. Dicas para sua obra. 2016. Disponível em: https://www.engenhariaconcreta.com/prevencao-e-combate-a-incendio-dicas-para-sua-obra/. Acesso em: 15 out. 2018.

Um projeto de um sistema de combate a incêndio é um conjunto de peças gráficas e escritas que definem as características principais de um sistema, contendo plantas, seções, perspectivas isométricas e detalhes com especificações dos equipamentos, conforme a Norma Técnica 03 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás - CBMGO (2024b). Para que o projeto seja adequado e garanta a proteção dos usuários e da estrutura é necessário estar em conformidade com as normas, ter fácil leitura e implementação. É importante destacar também que a compatibilização de projetos é fundamental para evitar retrabalhos, atrasos, desperdícios no canteiro de obras e a adequação dos projetos. Ao sobrepor os diversos projetos de uma edificação é possível identificar e resolver conflitos ainda na fase de projeto. Essa prática, que envolve um investimento inicial relativamente baixo, resulta em uma economia significativa a longo prazo, além de garantir que a construção seja executada conforme o projeto original (CHIPPARI, 2021).

Além da compatibilização, a padronização dos projetos, conforme Ghinato et al. (2003), atua como um elemento fundamental para reduzir improvisações e desperdício de recursos no âmbito da construção civil. Gerando uma obra com um maior nível de precisão e menor variabilidade do executado em relação ao projeto.

Diante desse contexto, o presente trabalho buscou analisar o desenvolvimento de um projeto de segurança contra incêndio e pânico para uma edificação no estado de Goiás, identificando fatores que comumente desencadeiam falhas de projeto ou interferências com outras disciplinas assim como meios para solucioná-las ou evitá-las.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como objetivo a elaboração de um Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP) para uma edificação localizada em Goiás e também a análise deste com foco na aplicação das Normas Técnicas do CBMGO e das Normas Brasileiras Regulamentadoras (NBRs), além de identificar elementos que aprimoram a viabilidade do projeto.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Visando atingir o objetivo geral, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Elaborar o projeto técnico contendo as medidas de segurança contra incêndio e pânico exigidas;
- Elaborar um *checklist* para apoio à elaboração de projetos de segurança contra incêndio e pânico com elementos exigidos pelos corpos de bombeiros, por normas de referência e fatores relevantes ao se considerar as diversas etapas da elaboração de cada sistema de segurança contra incêndio e pânico
- Analisar o projeto elaborado por meio do *checklist* elaborado a fim de garantir a conformidade com as normas.

3 REVISÃO BIBILOGRÁFICA

De acordo com a norma técnica NT-02 do CBMGO (2022a), que discorre sobre os conceitos básicos de segurança contra incêndio, a prevenção de incêndio engloba tanto a educação pública quanto a adoção de medidas de segurança em edificações. Ainda segundo esta norma a educação envolve a conscientização da população acerca das medidas de segurança contra incêndios com providências para evitá-los, extingui-los ou mesmo garantir a evacuação da edificação.

Nesse contexto, saber o que é, como ocorre, tipos de incêndio e como extingui-lo é essencial para a elaboração de um plano de prevenção contra incêndio (RIBEIRO, 2019). Por isso esta revisão aborda os seguintes temas: conceito de fogo e incêndio, evolução do incêndio e suas fases, como ocorre a propagação do fogo, métodos de extinção de incêndios, classes de incêndio e uma caracterização das medidas de segurança empregadas na edificação estudada.

3.1 CONCEITO DE FOGO E INCÊNDIO

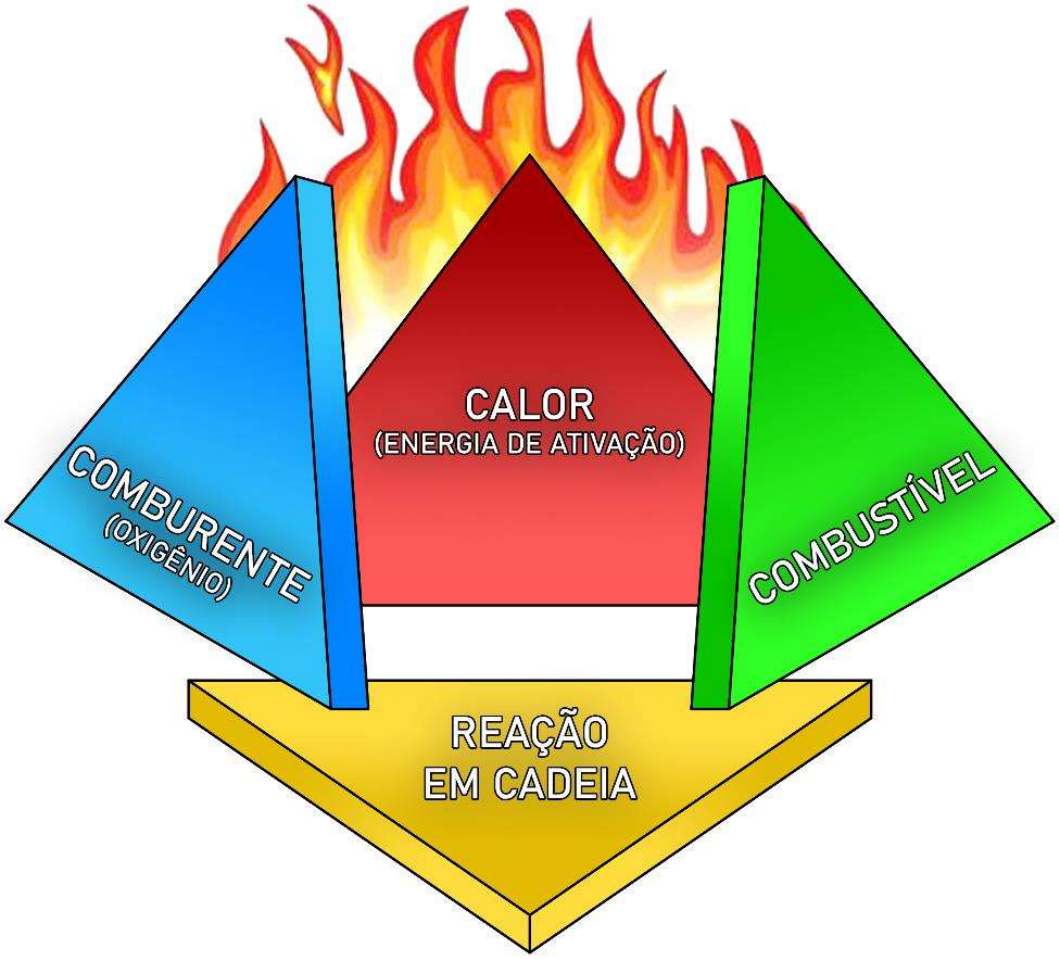
A definição de fogo é um tema recorrente nas literaturas sobre segurança contra incêndio. A National Fire Protection Association (NFPA), associação sediada nos Estados Unidos, traz em seu documento de glossário de termos que o fogo é um processo de oxidação rápida, que é uma reação química resultando na evolução de luz e calor em intensidades variadas (NFPA, 2021). Corroborando com a norma americana, a NT-03 (CBMGO, 2024b), que define as terminologias de segurança contra incêndio, define o fogo como uma reação química de oxidação, que se caracteriza pela emissão de calor, luz e gases tóxicos.

Quanto à definição de incêndio, este é caracterizado como o fogo sem controle, com capacidade de danos à vida, ao meio ambiente e a bens materiais (CBMGO, 2024b). Portanto, a diferenciação entre fogo e incêndio reside no fato de que o primeiro pode ser controlado e utilizado para fins específicos, enquanto o segundo é indesejável e representa uma ameaça à segurança.

O tetraedro do fogo, ilustrado pela Figura 1, é uma representação gráfica que simplifica a compreensão da interação entre os elementos que compõem o fogo:

combustível (material que sofre combustão), comburente (alimenta a reação química, normalmente é oxigênio), calor (energia de ativação do fogo) e reação em cadeia. Neste modelo, cada elemento representa um componente essencial para a ocorrência e propagação do fogo, sendo a reação em cadeia o fator que impulsiona a continuidade da combustão (CBMGO, 2022a).

Figura 1 - Tetraedro do fogo.



Fonte: Autor, 2025.

Os combustíveis podem se apresentar em diferentes estados físicos (sólido, líquido e gasoso) resultando em propriedades físico-químicas muito variadas que definem o comportamento dos combustíveis em diferentes situações e determinam as características de um sistema de proteção (GUERRA, COELHO e LEITÃO, 2006). Algumas dessas propriedades são:

- Condutividade térmica: é a capacidade do material conduzir calor. Materiais com baixa condutividade térmica, como a madeira, queimam mais facilmente devido à concentração de calor em pequenas áreas, o que facilita a ignição dos vapores combustíveis liberados (GUERRA, COELHO e LEITÃO, 2006).
- Estado de divisão das moléculas: este estado altera a inflamabilidade de um combustível. A gasolina, por exemplo, queima facilmente quando pulverizada.
- Densidade: propriedade que relaciona a massa e o volume ocupado de um material e serve para entender diferentes comportamentos de combustíveis. Como exemplo o gás liquefeito de petróleo (GLP) que, por ter a densidade de seu vapor maior do que o ar, se propaga junto ao solo, enquanto o gás natural liquefeito (GNL), por ter a densidade de seu vapor menor do que o ar, dissipa-se facilmente para a atmosfera.
- Miscibilidade (líquidos): capacidade de duas ou mais substâncias se misturarem. O estudo desse fenômeno é importante, pois a combinação de diferentes combustíveis pode resultar em uma mistura com risco de incêndio diferente dos combustíveis originais.
- Temperaturas características: temperaturas que definem os limites para a ocorrência e manutenção de um incêndio, variando de acordo com a quantidade de vapor liberado e a necessidade de uma fonte externa de calor. No ponto de fulgor a substância é capaz de produzir vapor em quantidade suficiente para se inflamar enquanto estiver na presença de uma fonte externa de calor. No ponto de combustão a substância libera vapor o suficiente para inflamar, com uma fonte externa de calor, e manter a combustão. Já no ponto de ignição, a elevada quantidade de vapor faz com que o combustível, em contato com o comburente, entre em combustão sozinho, sem precisar de uma fonte externa de calor (FLORES, ORNELAS e DIAS, 2016);
- Volatilidade (combustíveis líquidos): com base nas temperaturas características, os combustíveis são classificados pela sua facilidade de liberar vapores. No âmbito do estado de Goiás, a NT-03 (CBMGO, 2024b) e a NT-25 (CBMGO, 2014a) contêm tais classificações para líquidos combustíveis e inflamáveis, indicada no Quadro 1.

Quadro 1 - Classificação de líquidos inflamáveis e combustíveis.

LÍQUIDOS	PONTO DE FULGOR (PF)	PONTO DE EBULIÇÃO (PE)
INFLAMÁVEIS		
Classe I	PF<37,8ºC e PV<2068,6mmHg	-
Classe I-A	PF < 22,8ºC	PE < 37,8ºC
Classe I-B	PF < 22,8ºC	PE ≥ 37,8ºC
Classe I-C	22,8ºC ≤ PF ≤ 37,8ºC	-
COMBUSTÍVEIS		
Classe II	37,8ºC < PF <60ºC	-
Classe III-A	60ºC ≤ PF < 93ºC	-
Classe III-B	PF ≥ 93ºC	-
NOTA: *PV é a pressão de vapor*		

Fonte: CBMGO, 2014a.

A ABNT NBR 13860:1997 define comburente como a substância que sustenta a combustão. Por exemplo, o ar seco é composto por 20,99% de oxigênio (comburente), 78,03% de nitrogênio e 0,98% de outros gases (CO2, Ar, H2, He, Ne, Kr). Sendo que, abaixo de 14% de concentração volumétrica de oxigênio, a maioria dos materiais combustíveis presentes no ambiente perde a capacidade de manter a chama em sua superfície (CBMGO, 2022a).

Brentano (2015[2], apud RIBEIRO, 2019) destaca a importância da reação em cadeia na propagação do fogo. Conforme o autor, a propagação do fogo ocorre por meio da transferência de calor entre as moléculas de combustível, que inicia novas reações de combustão e promove a continuação da reação química em cadeia, perpetuando o incêndio.

O calor é essencial para que o combustível e o comburente reajam, formando o fogo, pois é a energia que inicia, mantém e propaga a reação, sendo transferida entre ambientes com diferentes temperaturas (FLORES, ORNELAS e DIAS, 2016). São exemplos de fontes de calor comuns: a chama de um palito de fósforo, um ferro de passar roupa aquecido, um cigarro aceso, raios e curtos-circuitos. Além disso, as

[2] BRENTANO, Telmo. **A proteção contra incêndios no projeto de edificações**. 3. ed. Porto Alegre: Edição do autor, 2015.

fontes de energia de ativação podem ser de natureza elétrica, mecânica, térmica ou química (GUERRA, COELHO e LEITÃO, 2006), como disposto no Quadro 2.

Quadro 2 - Principais fontes de energia de ativação.

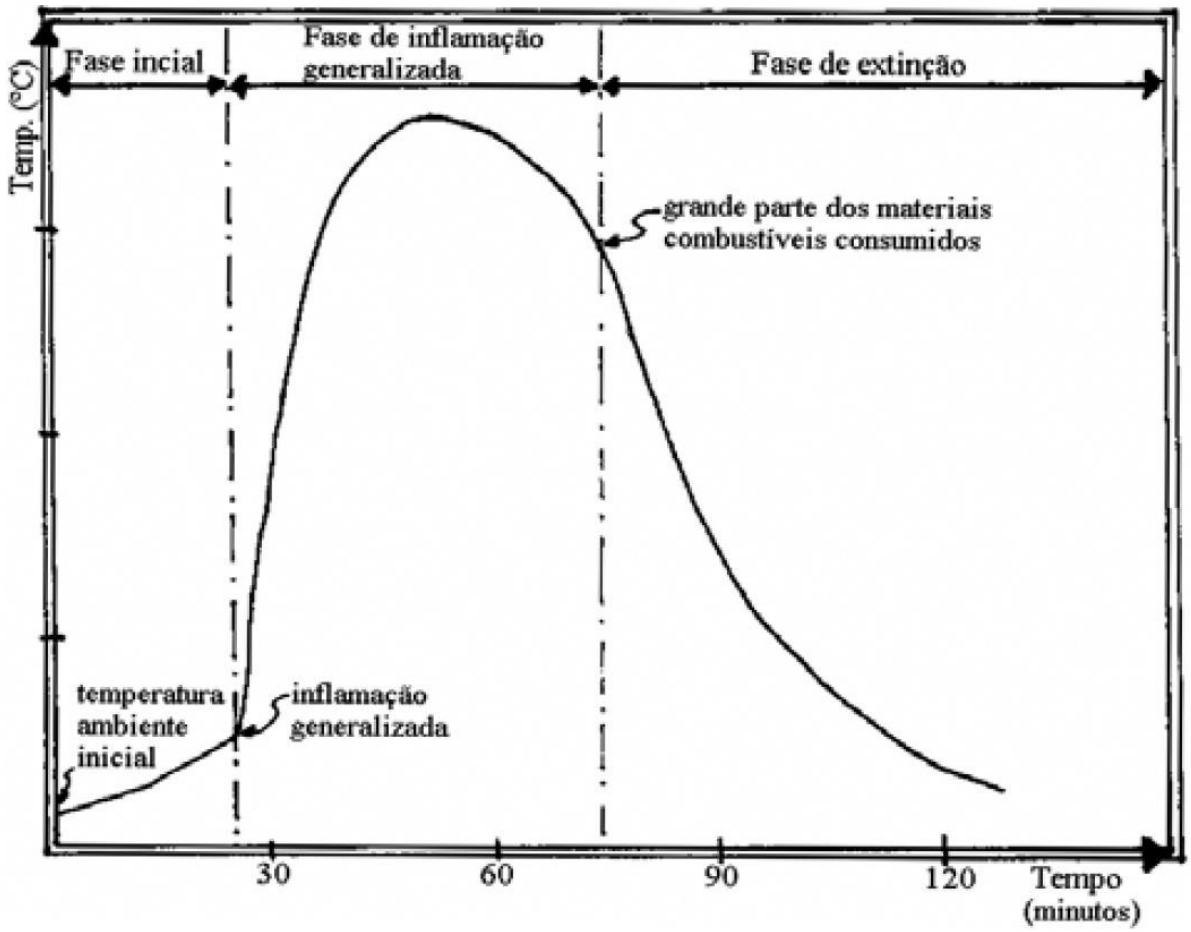
Tipo de Fonte	Origem	Exemplos
Elétrica	Resistência; Arco voltaico (faísca); Eletricidade estática;	Aquecedor eléctrico; Cabo de alta tensão quebrado em contato com o solo; Descarga entre um extintor e a terra após o esvaziamento rápido do extintor;
Mecânico	Fricção; Compressão;	Contato não lubrificado entre duas peças metálicas em movimento; Compressão de um gás num cilindro;
Térmica	Superfícies quentes; Radiação;	Placa de um fogão; Exposição intensa e continuada ao Sol que provoca a liberação de vapores combustíveis pela madeira;
Química		Limalha de ferro com óleo; Algodão com óleo.

Fonte: Guerra, Coelho e Leitão, 2006. Adaptado pelo autor.

3.2 EVOLUÇÃO DO INCÊNDIO

Conforme a NT-02 (CBMGO, 2022a), a evolução de um incêndio apresenta três fases: inicial (com elevação progressiva de temperatura e ignição), aquecimento e, por fim, resfriamento e extinção. As fases podem ser distinguidas na Figura 2 e são caracterizadas por:

Figura 2 - Evolução de um incêndio.



Fonte: Mitidieri, 2008.

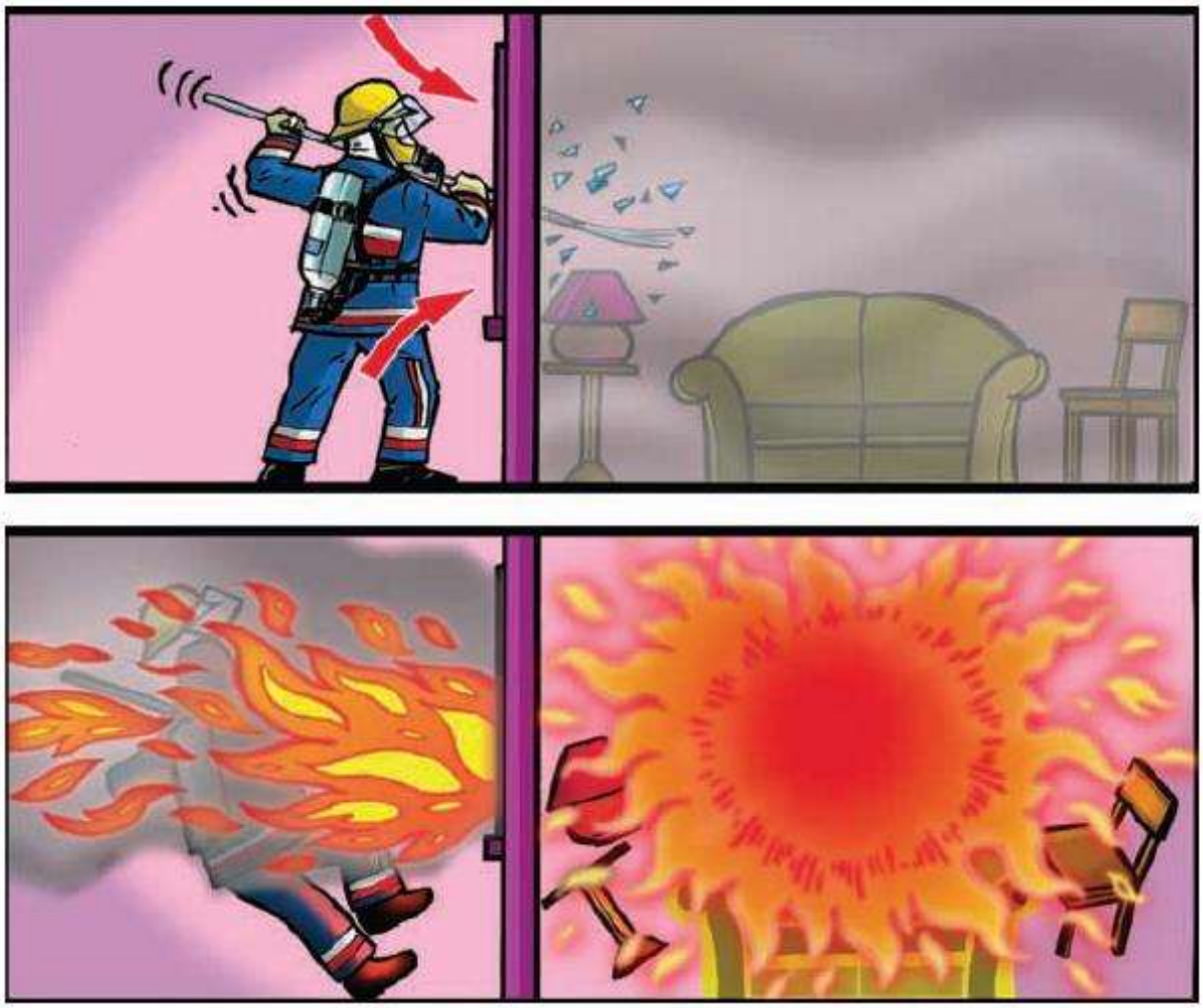
Fase inicial: pode ser dividida em abrasamento e chamejamento. Na primeira parte a combustão é lenta, com pouco calor e não produz chamas, mas tem capacidade de preencher o compartimento com gases combustíveis. Na segunda etapa há presença de chama, fumaça e mais calor que na parte anterior (MITIDIERI, 2008).

Fase de aquecimento: atingida a ignição definitiva do material, este continuará a queimar, liberando calor e fumaça. O fogo pode se limitar ao material inicial ou se espalhar para outros elementos do ambiente, pelos meios de propagação do fogo, aumentando continuamente a temperatura do ambiente e a geração de fumaça e gases inflamáveis. Com a entrada de ar (comburente), o fogo se intensifica rapidamente, atingindo um ponto crítico chamado de inflamação generalizada ou "*flashover*". Nesse momento, o fogo se espalha por todo o ambiente, emitindo gases

inflamáveis e tornando o local inabitável. O tempo para alcançar esse ponto varia de acordo com os materiais combustíveis presentes e a origem do fogo (CBMGO, 2022a).

Fase de resfriamento e extinção: com a redução do comburente disponível devido ao consumo deste nas fases anteriores, não há combustão plena e, quando a concentração de oxigênio atinge entre 0% e 8%, as chamas se transformam em brasas. Nesta etapa é crucial que os bombeiros sejam cautelosos com as aberturas, visto que a introdução abrupta de oxigênio no ambiente pode resultar em uma reignição explosiva denominada "*back draft*", ilustrada na Figura 3 (FLORES, ORNELAS e DIAS, 2016).

Figura 3 - Esquema do *back draft*.



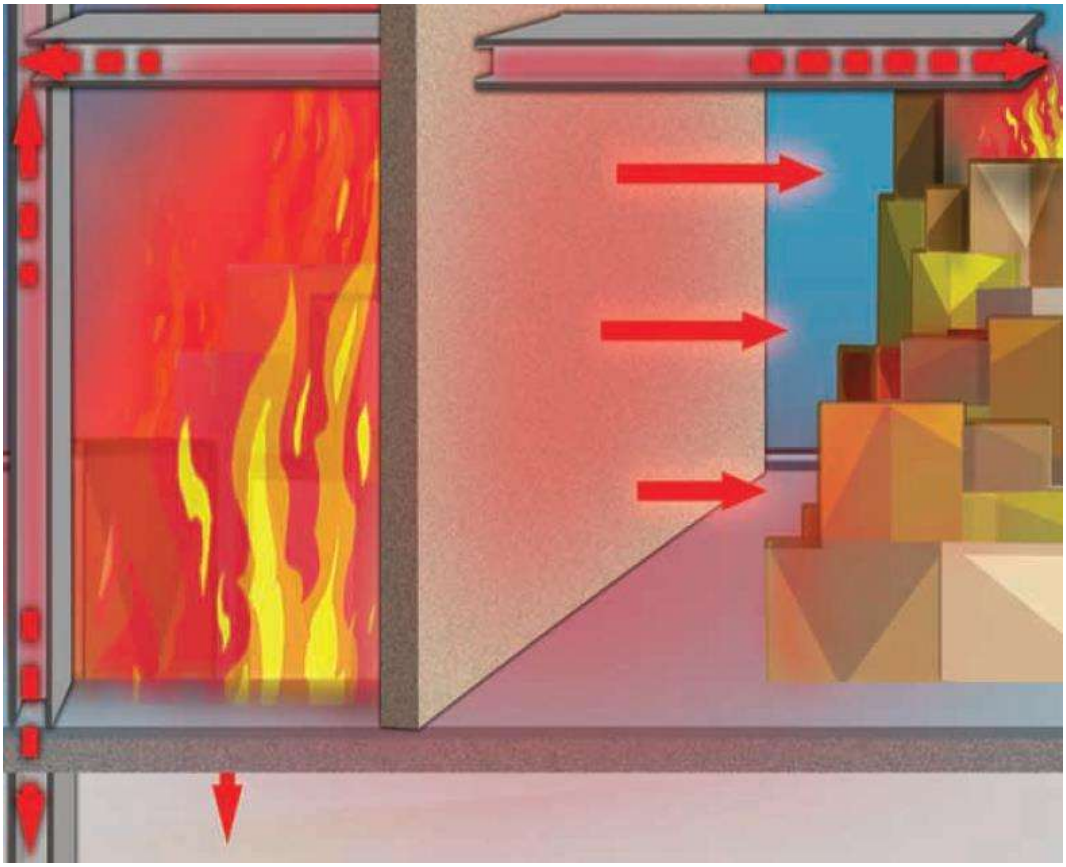
Fonte: Guerra, Coelho e Leitão, 2006.

3.3 PROPAGAÇÃO DO FOGO

Como descrito na NT-02 (CBMGO, 2022a), as principais maneiras pelas quais o fogo se propaga são: condução, convecção e radiação. A condução térmica se dá através de um material sólido, transportando o calor das áreas mais quentes para as áreas mais frias (seja no interior do material ou entre materiais em contato), sem deslocamento de matéria (GUERRA, COELHO e LEITÃO, 2006). A convecção, por sua vez, envolve a transferência de calor através de um fluido em movimento (líquido ou gás). A radiação térmica ocorre através de ondas eletromagnéticas (energia radiante) e não requer um meio material para se propagar, assim como a irradiação solar.

As Figuras 4, 5 e 6 ilustram os meios de propagação do fogo.

Figura 4 - Propagação do fogo por condução.



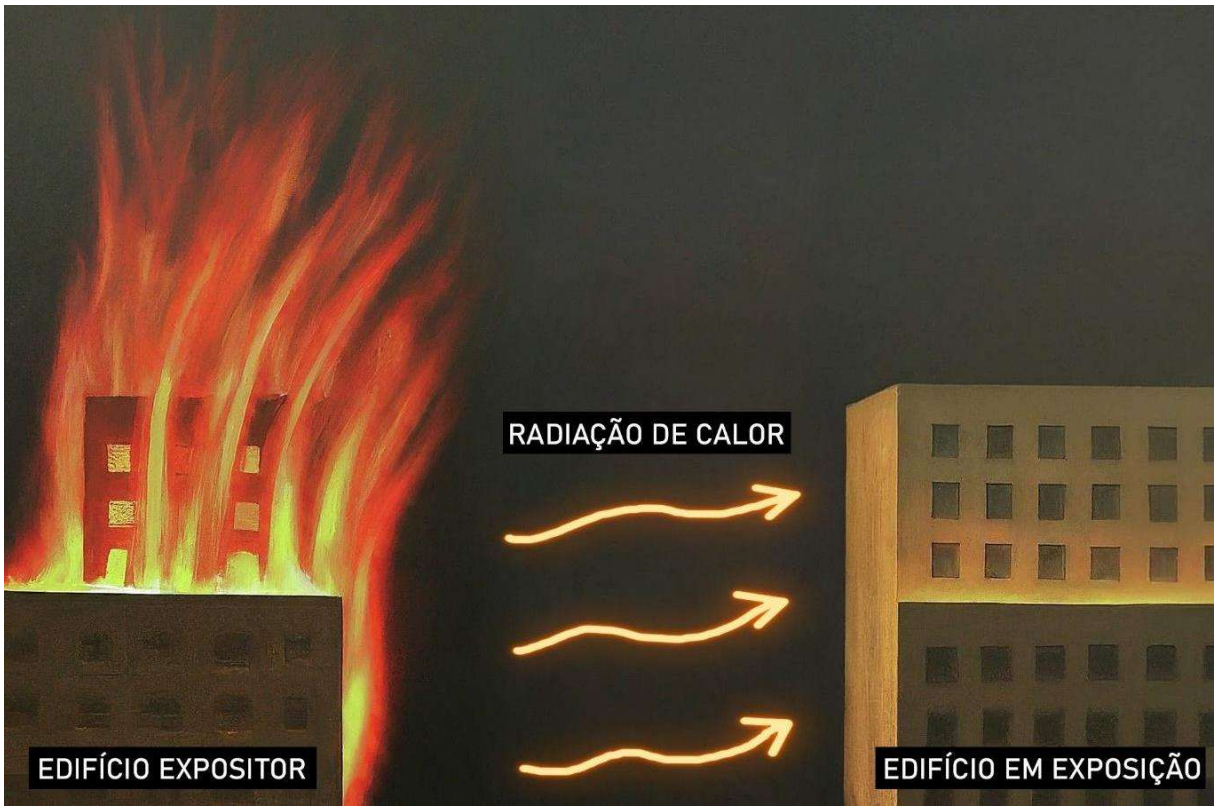
Fonte: Guerra, Coelho e Leitão, 2006.

Figura 5 - Propagação do fogo por convecção.



Fonte: Guerra, Coelho e Leitão, 2006.

Figura 6 - Propagação do fogo por radiação: entre edificações adjacentes.



Fonte: Autor, 2025.

3.4 MÉTODOS DE EXTINÇÃO DE INCÊNDIOS

Como descrito na NT-02 (CBMGO, 2022a), os meios de extinção consistem na retirada de um dos elementos do tetraedro do fogo, que são imprescindíveis para que ocorra a combustão. Todavia, em um caso real de incêndio, muitas vezes, busca-se eliminar mais de um dos componentes do fogo (GUERRA, COELHO e LEITÃO, 2006).

Como apresentado na Figura 7, existem quatro métodos de extinção:

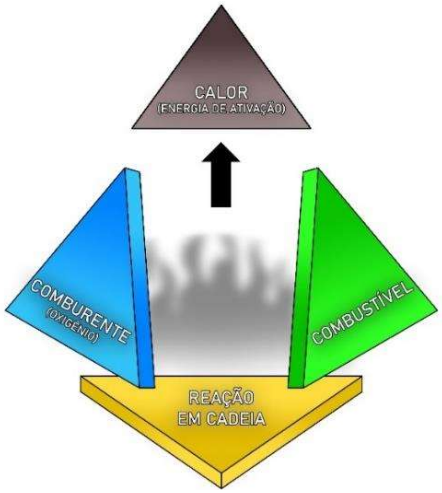
Figura 7 - Métodos de extinção de incêndios.



Fonte: Amyot, 2014. Adaptado pelo autor.

- Resfriamento: compreende a retirada de calor do combustível (Figura 8), diminuindo sua temperatura a um valor abaixo do ponto de ignição, interrompendo a reação de combustão. Este método, frequentemente empregado no combate a incêndios, é exemplificado pela utilização de água, que absorve o calor do fogo e se transforma em vapor, reduzindo significativamente a temperatura (GUERRA, COELHO e LEITÃO, 2006).

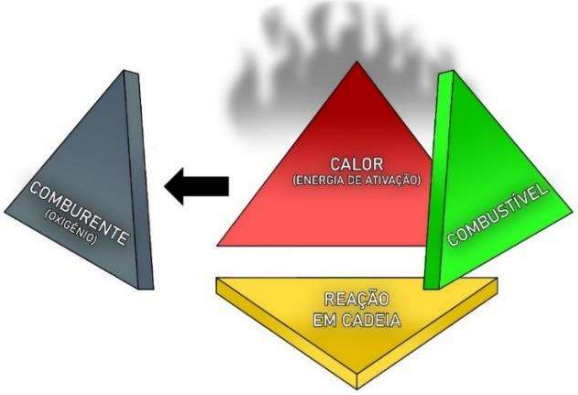
Figura 8 - Método de extinção de incêndio por resfriamento.



Fonte: Autor, 2025.

- Abafamento: o princípio da extinção do fogo por abafamento é a restrição do comburente à superfície do material combustível (Figura 9). Essa limitação pode ocorrer de forma natural, pela asfixia, quando o consumo de oxigênio pela chama supera a renovação do ar (em um ambiente fechado, por exemplo). O abafamento também pode ser induzido por ações externas, como a injeção de gases inertes (como o dióxido de carbono ou o azoto) ou a cobertura das chamas com materiais não inflamáveis. Para a maioria dos materiais, uma concentração de oxigênio abaixo de 14% é suficiente para extinguir o fogo, embora em casos de brasas seja necessário reduzir ainda mais, para cerca de 6% (GUERRA, COELHO e LEITÃO, 2006).

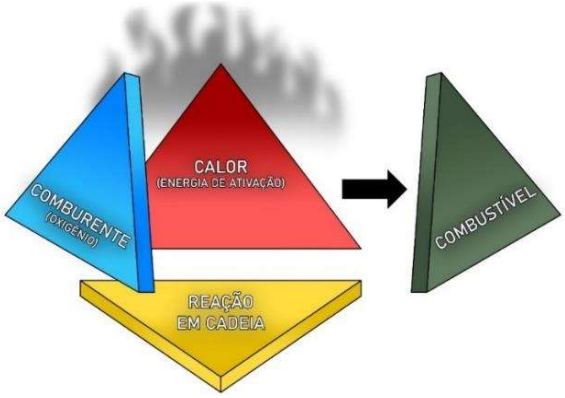
Figura 9 - Método de extinção de incêndio por abafamento.



Fonte: Autor, 2025.

- Isolamento: consiste em eliminar o combustível, que compõe o tetraedro do fogo (Figura 10), impedindo que o fogo se alimente e se propague. Essa retirada, diminuição ou interrupção pode ser feita com o fechamento de válvulas, contenção de vazamentos, remoção de materiais combustíveis do local em chamas, criação de aceiros (faixa de terra, livre de vegetação, que serve para evitar a propagação de incêndios florestais) entre outros (FLORES, ORNELAS e DIAS, 2016).

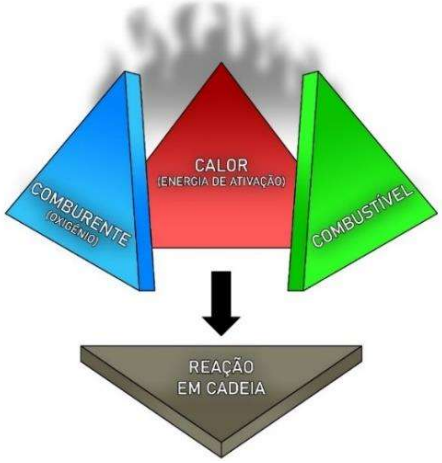
Figura 10 - Método de extinção de incêndio por isolamento.



Fonte: Autor, 2025.

- Inibição da reação em cadeia (extinção química): conforme a Comissão Tripartite Permanente de Negociação do Setor Elétrico no Estado de São Paulo (CPNSP, 2005), a interrupção da reação em cadeia é obtida pela introdução de agentes extintores que, ao se decomporem pelo calor, reagem com os produtos da combustão, formando compostos não inflamáveis. Sendo retirado um dos componentes do tetraedro do fogo, esse fenômeno é extinguido (Figura 11).

Figura 11 - Método de extinção de incêndio por inibição.



Fonte: Autor, 2025.

3.5 CLASSES DE INCÊNDIO

Embora o tetraedro do fogo represente o ciclo comum a todos os incêndios, a diversidade de materiais combustíveis e suas respectivas formas de queima demandam classificações específicas. Estas permitem a escolha das técnicas de combate e agentes extintores mais adequados para cada tipo de incêndio (FLORES, ORNELAS e DIAS, 2016).

A NT-03 (CBMGO, 2024b) define as seguintes classes de incêndio cujos símbolos podem ser identificados na Figura 12:

Figura 12 - Classes de incêndio.



Fonte: Gabriel Costa, [202-?].

- Incêndio classe A: ocorre em materiais sólidos como papel, madeira e tecido. É caracterizado por deixar resíduos como cinzas e brasas e também por queimar tanto na superfície dos materiais quanto em profundidade.
- Incêndio classe B: acontece em líquidos ou gases combustíveis. Diferencia-se pela queima apenas na superfície exposta (gases queimam em volume) e não por profundidade, além de não deixar resíduos.
- Incêndio classe C: transcorre em equipamentos elétricos energizados, exigindo agentes extintores não condutores de eletricidade.
- Incêndio classe D: envolve metais combustíveis pirofóricos, como magnésio e sódio, que queimam em altas temperaturas e reagem com agentes extintores comuns (principalmente aqueles que contêm água em sua composição).
- Incêndio classe K: definido atualmente, contempla o fogo originado da queima de óleos comestíveis de origem vegetal ou animal e também gordura (PEREIRA, 2019).

3.6 MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

Neste tópico serão abordadas algumas medidas de segurança contra incêndio, abordadas na etapa de elaboração do Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico da edificação objeto de estudo desta pesquisa. As medidas foram definidas a partir das tabelas do Anexo A da NT 01 – Procedimentos Administrativos (CBMGO, 2024a).

As medidas de segurança contra incêndio podem ser classificadas como passivas ou ativas. A proteção passiva compreende as medidas que são incorporadas durante a elaboração do projeto arquitetônico e que têm como principal objetivo dificultar o início do fogo e, caso ocorra, limitar sua propagação para outras áreas da edificação e edificações vizinhas. Já quanto à proteção ativa, entende-se que, havendo fogo, ela consiste nas medidas de reação empregadas para extinguir ou controlar o fogo (BRENTANO, 2013).

3.6.1 PROTEÇÃO PASSIVA

Inicialmente foram detalhadas algumas medidas de segurança passiva como acesso de viatura, segurança estrutural, saídas de emergência, brigada de incêndio, controle de descargas atmosféricas e controle de materiais de acabamento e revestimento.

3.6.1.1 ACESSO DE VIATURA NA EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCO

Para viabilizar a admissão ao local para o controle do incêndio e o resgate de vítimas, a NT-06 (CBMGO, 2023a) estabelece parâmetros mínimos para assegurar o acesso, assim como o estacionamento de viaturas do corpo de bombeiros em edificações e áreas de risco. Apesar do Anexo A da NT-01 (CBMGO, 2024a) definir essa medida como exigência para todas as edificações com área superior a 750 m² ou altura superior a 12,00 m, na maioria dos casos, a norma orienta o projetista a analisar a norma específica de acesso de viaturas em edificações e áreas de risco para avaliar se há exigência dessa medida de segurança.

Portanto, para a maior parte dos casos, as condições para implantação ou não de via de acesso de viaturas é determinada pelo Anexo A da NT-06 (CBMGO, 2023a), indicado na Quadro 3.

Quadro 3 - Implantação de via de acesso.

Tipo de edificação	Afastamento da entrada da edificação em relação ao meio-fio da via urbana	Exigência
Altura menor ou igual a 12,00 m	Afastamento maior que 30,00 m	Via de acesso
	Afastamento menor ou igual a 30,00 m	Nenhuma
Altura maior que 12,00 m	Afastamento maior que 15,00 m	Via de acesso
	Afastamento menor ou igual à 15,00 m	Nenhuma
Condomínios e Loteamentos	-	Via de acesso

Fonte: CBMGO, 2023a.

3.6.1.2 SEGURANÇA ESTRUTURAL CONTRA INCÊNDIO

A NT-08 (CBMGO, 2022c), no âmbito de aprovações de projetos de combate a incêndio no estado de Goiás, define os requisitos mínimos de resistência ao fogo para elementos de construção. Essa norma define condições mínimas de segurança estrutural para elementos estruturais e de compartimentação, assegurando a evacuação segura das pessoas e o acesso dos bombeiros, antes de um possível colapso estrutural. A mesma estabelece os Tempos Requeridos de Resistência ao Fogo (TRRF) para diversos tipos de edificações, levando em consideração principalmente a altura e a profundidade do subsolo.

A norma também apresenta metodologias para comprovação de TRRF incluindo ensaios em laboratório, tabelas e modelos matemáticos. Além disso, estabelece critérios para isenção ou redução dos TRRF em determinadas situações,

como edificações com áreas reduzidas ou com presença de medidas de proteção ativa específicas (CBMGO, 2022c).

3.6.1.3 CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO

A reação ao fogo de um material combustível, incorporado aos sistemas construtivos, define sua contribuição para o desenvolvimento de um incêndio. Fatores como a facilidade de ignição, a velocidade de propagação das chamas e a produção de fumaça e gases tóxicos influenciam diretamente a intensidade e a rapidez com que um incêndio se alastra pela edificação (MITIDIERI, 2019).

A NT-10 do CBMGO (2022d), estabelece requisitos para os materiais de acabamento e revestimento utilizados em edificações, visando garantir a segurança contra incêndio. O foco do Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento (CMAR) em edificações é determinar padrões que inibam circunstâncias favoráveis à propagação de incêndios e geração de fumaça. A norma classifica os materiais de acabamento e revestimento de acordo com sua reação ao fogo em classes de I (incombustível) a V, e a partir disso define onde podem ser empregados de acordo com a ocupação da edificação.

3.6.1.4 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

A definição de saída de emergência (ou rota de fuga) é dada pela NT-03 (CBMGO, 2024b) como um caminho contínuo, seguro e sinalizado, que permite a qualquer pessoa em um prédio, em caso de emergência, chegar a um local seguro. Esse caminho pode incluir portas, corredores, escadas, rampas e outros elementos.

A NT-11 do CBMGO (2022e) determina as condições mínimas para as saídas de emergência em edificações, garantindo que as pessoas possam evadir o local em segurança em caso de incêndio. São abordados parâmetros como: dimensionamento das saídas (larguras), distâncias máximas a serem percorridas pelos usuários para chegar em uma zona segura, dados para cálculo populacional e tipos de escadas para cada tipo de ocupação e altura.

3.6.1.5 BRIGADA DE INCÊNDIO E EMERGÊNCIA

A brigada de incêndio é um grupo de indivíduos, voluntários ou não, treinados para prevenção e combate a incêndio, para prestar primeiros socorros e efetuar a retirada ordenada de todos os ocupantes de edificações ou áreas de risco (CBMGO, 2024b).

A NT-17 do CBMGO (2023b) estabelece as regras para a formação e atuação de brigadas de incêndio em edificações e áreas de risco no estado. A norma determina a composição mínima da brigada de acordo com o tipo de ocupação e o risco da edificação, definindo os requisitos para a seleção, treinamento e capacitação dos brigadistas.

Cabe salientar que, além da estruturação e capacitação da brigada de incêndio, a educação pública quanto à prevenção contra incêndios é fundamental para a segurança dos ocupantes de uma edificação. Como exposto por Araújo (2008), a taxa de sobrevivência às situações de emergência não é proporcional à idade ou força física, mas sim ao nível de consciência e preparo da população para tais momentos.

Del Carlo (2008), no livro “A segurança contra incêndio no Brasil”, destaca a importância da educação pública quanto à prevenção contra incêndio. O autor ainda ressalta que treinamentos lúdicos favorecem maior fixação das informações e promovem a automatização das ações necessárias para prevenção de incêndios e também para a evacuação de um edifício.

3.6.1.6 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

O Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) é um conjunto de dispositivos e componentes projetados para reduzir os danos físicos que uma descarga atmosférica pode causar em uma estrutura (ABNT, 2015).

A NT-40 do CBMGO (2019) determina as condições mínimas a serem atendidas pelo SPDA instalado em uma edificação ou em uma área de risco. Além disso, são estabelecidos conceitos gerais para instalação de para-raios, bem como as especificações técnicas a serem observadas e critérios para a padronização de inspeções técnicas.

3.6.2 PROTEÇÃO ATIVA

A seguir foram detalhadas as seguintes proteções ativas: iluminação de emergência, sistema de detecção e alarme, sinalização de emergência, extintores, hidrantes e mangotinhos.

3.6.2.1 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

A iluminação de emergência é crucial em situações de interrupção do fornecimento de energia elétrica, garantindo a segurança e a orientação de pessoas, inclusive em ambientes como cinemas, restaurantes e estações de metrô. Seu acionamento é instantâneo, fornecendo iluminação mínima em rotas de fuga, permitindo que as pessoas se locomovam com segurança até áreas seguras. Além disso, essa iluminação auxilia equipes de resgate a localizar e socorrer pessoas em situação de risco (AMARAL, 2019).

A NT-18 do CBMGO (2022g) fixa critérios mínimos para projeto e instalação do sistema de iluminação de emergência. A norma determina que a iluminação de emergência é obrigatória em rotas de fuga, salas de aula, dormitórios e locais com grande concentração de pessoas, garantindo a segurança em caso de falha da iluminação principal. A mesma ainda especifica requisitos para a autonomia das baterias, a instalação de luminárias e a manutenção do sistema.

3.6.2.2 SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO

Como apontado na ABNT NBR 17240:2010, o Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio (SDAI) é muito importante para a preservação de vidas humanas e do patrimônio, promovendo a segurança das pessoas e a diminuição de perdas materiais. As diversas naturezas de um incêndio tornam necessário uma postura cuidadosa quanto a escolha do tipo de dispositivo e do sistema a ser empregado em uma edificação, visando manter a maior eficiência possível.

A NT-19 do CBMGO (2022h) estabelece os requisitos mínimos para o projeto,

instalação e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio em edificações e áreas de risco. A norma detalha os tipos de detectores (fumaça, temperatura, chama e lineares), suas localizações, espaçamentos e áreas de cobertura. Além disso, define os requisitos para a central de alarme, a autonomia das baterias e os procedimentos de teste e manutenção do sistema.

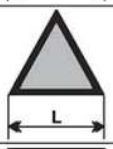
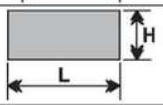
3.6.2.3 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

A sinalização de emergência, aliada à padronização deste sistema, é um elemento crucial para o êxito de um plano de evacuação, orientando as pessoas em situações de pânico de forma clara e eficiente, direcionando-as pelas rotas de fuga até zonas seguras. Um aspecto fundamental para a eficácia dessa medida de segurança é a utilização de símbolos, pois mesmo sem utilizar uma palavra, conseguem comunicar rapidamente uma mensagem (ABOLINS et al., 2008).

A NT-20 do CBMGO (2022i) rege os parâmetros para a implantação do sistema de sinalização de emergência em edificações e áreas de risco no estado de Goiás. A norma detalha quatro categorias de sinalização básica (Quadro 4), que se diferem por suas cores, formatos, símbolos e, principalmente, funções.

- Proibição: tem o objetivo de proibir e coibir ações que possam causar ou agravar incêndios.
- Alerta: visa alertar sobre potenciais riscos.
- Orientação e salvamento: aponta as rotas de fuga e ações para utilizá-las.
- Equipamentos: indica a posição de equipamentos de alarme e combate a incêndio.

Quadro 4 - Formas geométricas e dimensões das placas de sinalização.

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

Fonte: CBMGO, 2022i.

3.6.2.4 EXTINTORES DE INCÊNDIO

Os extintores de incêndio, equipamentos básicos de segurança, são utilizados para combater incêndios em seus estágios iniciais. Apesar de serem ferramentas simples, sua importância é inegável, uma vez que a maioria dos incêndios tem origem em pequenos focos que podem ser rapidamente controlados com o uso adequado desses equipamentos (PEREIRA, 2019).

A NT-21 do CBMGO (2022j) estabelece os critérios para a instalação e manutenção de extintores de incêndio em edificações e áreas de risco. A norma define a quantidade mínima necessária, a localização, os tipos e as capacidades, considerando o risco de cada área, além dos procedimentos para inspeção e manutenção dos equipamentos.

Segundo Flores, Ornelas e Dias (2016), a capacidade extintora de um extintor é determinada pela quantidade, tipo e eficiência do agente extintor utilizado em sua composição, bem como pela classe e proporção do incêndio. A relação dos tipos de extintores mais comuns e a classe do foco de incêndio a ser combatido é descrita no Quadro 5.

Quadro 5 - Relação entre o tipo de extintor e classes de incêndio.

Tipos mais comuns de extintores	CLASSES DE INCÊNDIO			
	A	B	C	D
Água	A	P	P	O agente extintor deverá ser compatível com o metal
Espuma	A	A	P	
CO2	NR	A	A	
Pó BC	NR	A	A	
Pó ABC	A	A	A	

Fonte: Flores, Ornelas e Dias, 2016.

3.6.2.5 HIDRANTES E MANGOTINHOS

Como descrito por Armani (2019), como as exigências para segurança contra incêndio dos diversos regulamentos estaduais e normas dos CBM em todo o Brasil são parecidas, a principal instalação hidráulica de combate a incêndio no país consiste no sistema de hidrantes e mangotinhos. Trata-se de uma rede de tubulações, hidrantes (ou mangotinhos), e equipamentos acessórios que fornecem água sob pressão para extinguir ou controlar incêndios em seus estágios iniciais (ARMANI, 2019).

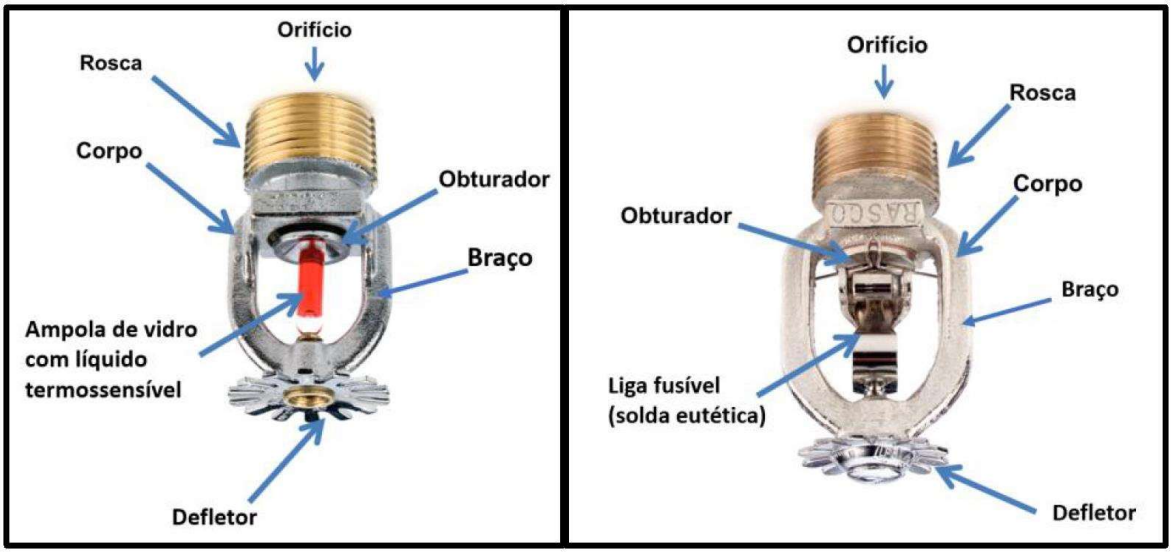
A NT-22 do CBMGO (2023c) estabelece as condições mínimas obrigatórias para os sistemas de hidrantes e mangotinhos em edificações e áreas de risco no estado de Goiás. A norma detalha os tipos de sistemas, materiais e a localização dos hidrantes e mangotinhos, definindo requisitos mínimos para dimensionamento do sistema, como diâmetro de tubulações, vazão, pressão mínima nos hidrantes mais desfavoráveis, características das bombas de incêndio, volume do reservatório de água para Reserva Técnica de Incêndio (RTI) e demais componentes do sistema.

3.6.2.6 CHUVEIROS AUTOMÁTICOS

O sistema de chuveiros automáticos, comumente designado por "*sprinklers*", constitui uma medida de combate a incêndios que opera de forma autônoma, dispersando água de forma pulverizada. A palavra "*sprinkler*" deriva do verbo inglês "t*o sprinkle*", que significa "aspergir" (MIRANDA, 2019).

A tubulação desse sistema pode ser do tipo seca ou molhada. No tipo tubo molhado a rede permanece pressurizada a todo tempo e os bicos aspersores possuem um elemento termo sensível, seja uma ampola ou solda eutética (Figura 13), que se rompe ao ter contato com calor (gerado por chamas ou fumaça, por exemplo), liberando água diretamente no foco do incêndio, portanto são acionados apenas os bicos da área afetada. O sistema é composto pelos chuveiros automáticos, uma rede de tubulações, válvulas de controle, um reservatório de água e um sistema de bombas de incêndio (MIRANDA, 2019).

Figura 13 - Bico de Chuveiro Automático - tipo ampola e solda eutética.



Fonte: Miranda, 2019.

As normas que regem o dimensionamento e decisões técnicas que permeiam esse sistema são as normas: ABNT NBR 10897:2020 e a ABNT NBR 16981:2021, sendo esta segunda destinada para áreas de armazenamento em geral (depósitos).

A norma ABNT NBR 10897:2020 trata de diferentes tipos de chuveiros automáticos que podem ser utilizados em projeto e define as suas características.

Para este estudo, as características mais relevantes são em relação ao: fator K de descarga, velocidade de operação (resposta-padrão e resposta-rápida), distribuição de água (cobertura-padrão e cobertura-estendida), orientação de instalação (chuveiro em pé e chuveiro pendente) e temperatura nominal de operação (ordinária e intermediária).

Para áreas de armazenamento, um dos tipos de chuveiro automático parametrizados na norma ABNT NBR 16981:2021 e muito disseminado no mercado é o chuveiro automático de resposta e supressão rápidas, ou como é mais conhecido: ESFR (*Early Supression Fast Response*), caracterizado pela distribuição de grande quantidade de água de forma especificada, proporcionando uma rápida extinção do fogo (ABNT, 2021).

De acordo com a ABNT NBR 10897:2020, o dimensionamento do sistema de chuveiros automáticos, que define parâmetros como o diâmetro das tubulações, pode ser realizado por meio de dois métodos de cálculos: tabelas de dimensionamento pré-definidas ou cálculo hidráulico.

A configuração de armazenagem e a classe da mercadoria armazenada são fatores cruciais para o dimensionamento de sistemas de chuveiros automáticos em depósitos. A ABNT NBR 16981:2021 especifica diferentes métodos de armazenamento, entre eles: pilhas sólidas, estantes, armazenamento paletizado sobre o piso (armazenagem blocada) e estruturas porta-paletes. As mercadorias são divididas nas classes I, II, III, IV e plásticos, que, segundo a norma, representam a “combinação de produtos com suas embalagens e recipientes, com variados graus de combustibilidade” (ABNT, 2021). A definição de cada classe e exemplos são apresentados nos anexos da norma.

3.6.2.7 HIDRANTE URBANO

Grandes incêndios podem exigir grandes volumes de água. Portanto, de acordo com Ono et al. (2008), para que a atuação do corpo de bombeiros ocorra prontamente no local do incêndio, é necessário que seja previsto um hidrante urbano. Este deve ser de fácil acesso e capaz de abastecer a viatura do corpo de bombeiros, considerando que o volume da RTI nas edificações é finito e pode não ser suficiente

para extinguir ou conter um incêndio.

A NT-34 do CBMGO (2022k) determina os requisitos básicos para a instalação de hidrantes urbanos em redes públicas de distribuição de água, loteamentos e condomínios. A norma define a quantidade mínima de hidrantes necessários, sua localização, vazão mínima e raio de atendimento, conforme o risco de incêndio de cada área (Quadro 6). Além disso, especifica os procedimentos para a instalação, identificação e manutenção dos equipamentos, por parte do município ou da companhia de abastecimento de água.

Quadro 6 - Especificações para hidrantes urbanos.

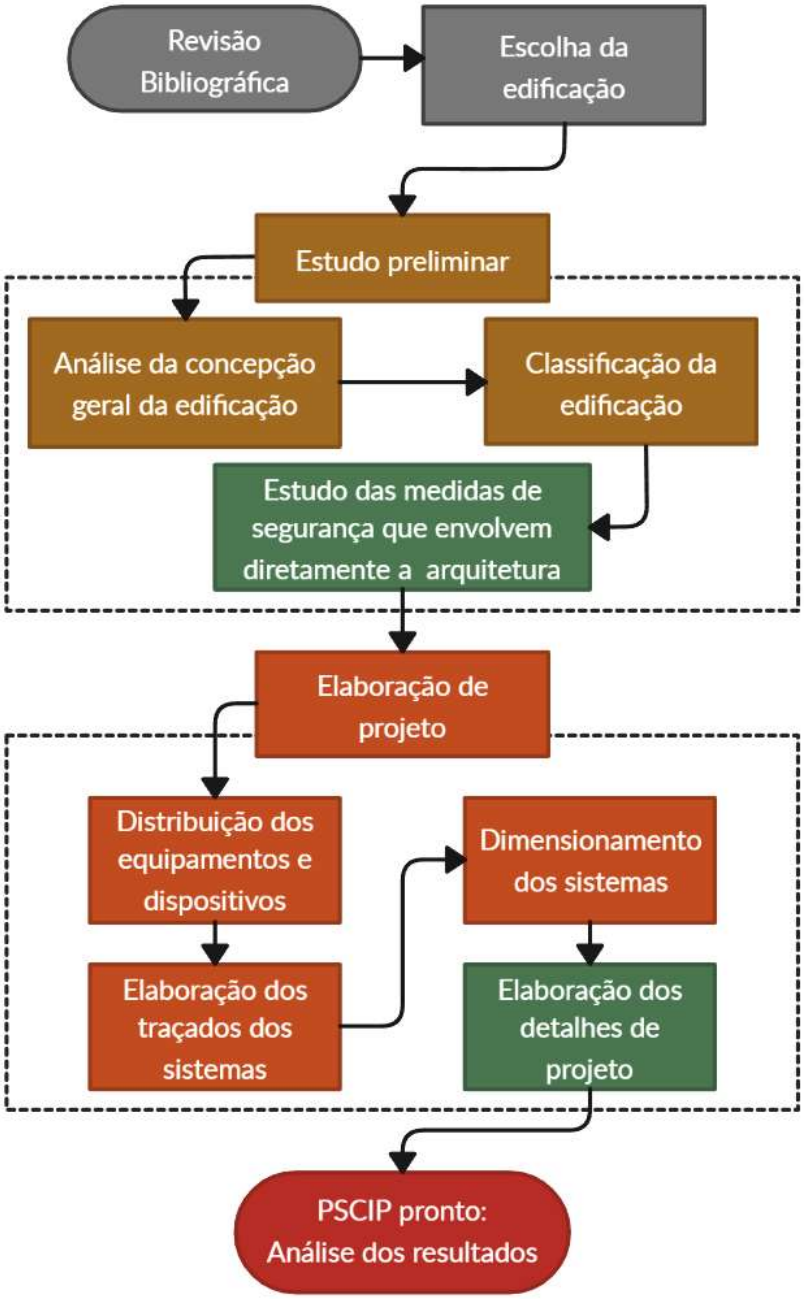
Tipo/Classificação quanto à carga de incêndio	Vazão mínima no Hidrante Urbano (L/min)	Raio de atendimento (m)
Loteamento	600	800
Risco baixo (CI ≤ 300MJ/m²)	600	800
Risco Médio (300 < CI ≤ 1.200MJ/m²)	1.000	600
Risco Alto (CI > 1.200MJ/m²)	2.000	300

Fonte: CBMGO, 2022k.

4 METODOLOGIA

Este estudo utilizou como referências principais as Normas Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás e as Normas Brasileiras Regulamentadores, que concernem o âmbito de segurança contra incêndio e pânico. A metodologia adotada para alcançar os objetivos da presente pesquisa envolveu os tópicos indicados no fluxograma apresentado na Figura 14 e detalhados na sequência.

Figura 14 - Fluxograma da metodologia.



Fonte: Autor, 2025.

4.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica constituiu o início da fundamentação teórica deste estudo, proporcionando embasamento sobre os princípios da segurança contra incêndio. Tendo como principal referência os tópicos apresentados na NT-02 (CBMGO, 2022a), a pesquisa bibliográfica abrangeu desde os conceitos básicos do fogo até os sistemas de combate a incêndio mais avançados.

A revisão incluiu as definições do fenômeno do fogo, as condições necessárias para sua ocorrência (tetraedro do fogo) e formas de propagação do fogo. Também compreendeu os estágios de desenvolvimento de um incêndio (desde a ignição até o resfriamento), classes de incêndio e métodos de extinção.

Ainda foram caracterizadas as medidas de segurança mais comumente empregadas em edificações, de acordo com o Anexo A da NT-01 (CBMGO, 2024a), como sistemas de rota de fuga, iluminação de emergência, hidrantes, extintores de incêndio, entre outros.

4.2 ESCOLHA DA EDIFICAÇÃO

A escolha da edificação, para o desenvolvimento do PSCIP, visou facilitar a demonstração das etapas de elaboração de um projeto de combate a incêndio, sem fatores que pudessem dificultar a compreensão dos conceitos e procedimentos envolvidos.

O primeiro critério estabelecido foi a disponibilidade de dados: a edificação escolhida deveria possuir um projeto arquitetônico completo, que fornecesse informações sobre sua geometria, materiais de construção e tipo de ocupação ou uso de cada ambiente.

Como segundo critério levantado, definiu-se que a edificação em estudo deveria ter a exigência de diversos tipos de medidas de segurança contra incêndio e pânico, quando classificada de acordo com as normas do CBMGO. Essa característica possibilitou a análise de variados elementos, abrangendo desde o dimensionamento até as decisões técnicas inerentes a cada um.

Também foram consideradas a complexidade e representatividade: a

edificação escolhida deveria permitir a extrapolação dos resultados obtidos para edificações semelhantes. Para tanto, deveria apresentar características comuns da sua categoria e não ter particularidades construtivas ou de ocupação que exigissem soluções técnicas complexas e a necessidade de uma comissão técnica do Corpo de Bombeiros. Esta, segundo a definição da NT-03 (CBMGO, 2024a), consiste em um “grupo de estudo do CBMGO, instituído com o objetivo de analisar e emitir pareceres relativos aos casos que necessitarem de soluções técnicas mais complexas ou apresentarem dúvidas quanto às exigências previstas na legislação”.

4.3 ESTUDO PRELIMNAR

Nesta etapa foi realizada uma análise da concepção geral da edificação, considerando sua ocupação, área construída, materiais de construção e demais características relevantes para a definição dos sistemas de proteção contra incêndio mais adequados. Nesta fase foi identificada a presença ou não de riscos específicos da edificação, como por exemplo a existência de central de GLP, comercialização de GLP, armazenamento de líquidos combustíveis/inflamáveis, cozinha profissional, subestação elétrica e outros.

Assim, a edificação selecionada foi classificada de acordo com os parâmetros estabelecidos pelo Anexo A da NT-01/2024 do CBMGO, considerando, o grupo de ocupação e uso, a área total construída, a altura da edificação (medida do nível de descarga, normalmente do térreo até o nível do pavimento mais alto, que tenha permanência humana), a Carga de Incêndio (CI) e os riscos específicos. Com base nesta classificação, foi estabelecido o conjunto de exigências de segurança contra incêndio e pânico para a edificação.

Esta etapa também visou analisar as medidas de segurança contra incêndio e pânico que impactam diretamente na arquitetura ou que são inerentes ao projeto arquitetônico, destacando a importância de uma análise prévia e integrada entre as disciplinas de arquitetura e incêndio. A abordagem proposta buscou otimizar o processo de elaboração do PSCIP, permitindo que logo na fase inicial do projeto fossem identificadas e corrigidas desconformidades da arquitetura em relação às normas de segurança contra incêndio, além de sugestões de melhorias, pela

perspectiva da disciplina de incêndio.

4.4 ELABORAÇÃO DO PROJETO

O Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP) foi elaborado utilizando como ferramentas de projeto tanto a plataforma CAD (*Computer Aided Design*) quanto a BIM (*Building Information Modeling*). A adoção da metodologia BIM, em particular, visou otimizar a visualização tridimensional dos sistemas, facilitando a identificação de interferências e a compreensão das soluções propostas. A elaboração do PSCIP foi dividida em etapas sequenciais e interdependentes.

Considerando uma base arquitetônica com os apontamentos do estudo preliminar solucionados, o primeiro passo foi a distribuição dos equipamentos e dispositivos de prevenção e combate a incêndio, buscando o fácil acesso e o atendimento às distâncias máximas definidas nas normas. Esta etapa envolveu o posicionamento estratégico de hidrantes, extintores, acionadores de alarme e demais componentes, em conformidade com as normas técnicas vigentes e as boas práticas de engenharia.

A etapa subsequente consistiu no traçado dos sistemas, ou seja, a definição da posição das tubulações dos sistemas de prevenção e combate a incêndio. Nesse processo, é fundamental garantir a compatibilidade com as demais instalações da edificação, evitando conflitos e otimizando a execução da obra. Além disso, os elementos devem ser dimensionados de forma a facilitar a execução e permitir a fixação da rede (que pode ser realizada com abraçadeiras, cantoneiras e suportes em geral).

O estudo sobre o dimensionamento dos sistemas, por sua vez, envolveu uma análise dos critérios utilizados para determinar a vazão e pressão dos sistemas de hidrantes e chuveiros automáticos, assim como as dimensões das tubulações da rede de hidrantes e o volume necessário para a Reserva Técnica de Incêndio (RTI). Essa etapa é crucial para garantir que os sistemas de proteção contra incêndio sejam capazes de atender às demandas normativas.

Por fim, foi realizada a elaboração dos detalhes de projeto, que compreende o detalhamento gráfico e descritivo de todos os componentes do sistema. Esta etapa é

fundamental para garantir a correta execução da obra e a compreensão do projeto por parte dos profissionais envolvidos. Os detalhes de projeto incluem informações sobre materiais, dimensões e métodos de instalação dos equipamentos.

Todos os procedimentos detalhados culminaram na elaboração de um PSCIP (conjunto de desenhos técnicos, notas e especificações técnicas) apto a ser protocolado e submetido à análise e aprovação do CBMGO.

4.5 ANÁLISE DO PROJETO

O Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP) elaborado para o centro de distribuição, objeto deste estudo, foi avaliado por meio de um *checklist* abrangente, que considerou diversos elementos normativos, com fundamento principalmente no Anexo K da NT-01/2024 do CBMGO, IT-01/2025 do Corpo de Bombeiro da Polícia Militar do Estado de São Paulo (CBPMESP) e em critérios relevantes ao se considerar as diversas etapas da elaboração de cada sistema de segurança contra incêndio e pânico. Os itens do *checklist* foram classificados como atendidos, parcialmente atendidos, não atendidos ou não aplicáveis ao projeto. A partir da determinação do atendimento aos diversos itens, foi avaliada a adequação do projeto e se este estaria apto à submissão ao processo de análise de projetos do Corpo de Bombeiros.

5 RESULTADOS

Inicialmente foi apresentada a edificação escolhida, então as etapas realizadas para elaboração do projeto e a análise desta.

5.1 EDIFICAÇÃO ESCOLHIDA

Para definir a edificação objeto de estudo, foram considerados os critérios supracitados neste trabalho, a fim de facilitar a análise da elaboração do projeto, bem como a compreensão da aplicação das normas técnicas.

Assim, a escolha recaiu sobre um centro de distribuição de uma empresa fabricante de bebidas alcoólicas, classificado como de risco alto quanto à carga de incêndio. A edificação consiste em um galpão de armazenamento de grandes dimensões, com área construída de 11.329,88 m², pé-direito de 13,50 m e características de armazenamento que fundamentam o risco elevado, como grande volume e/ou alta carga de incêndio dos materiais armazenados.

A seleção desse tipo de edificação justifica-se por sua classificação segundo as normas do CBMGO, que exige a implementação de diversas medidas de segurança contra incêndio. Adicionalmente, atende os demais critérios estabelecidos, como a disponibilidade de um projeto arquitetônico completo e demonstrando: características comuns a galpões de armazenamento e ausência de particularidades construtivas ou de ocupação que demandem soluções técnicas complexas não previstas nas normas técnicas do CBMGO.

No Quadro 7 demonstra-se o *checklist* com os critérios apurados para a escolha do objeto de estudo.

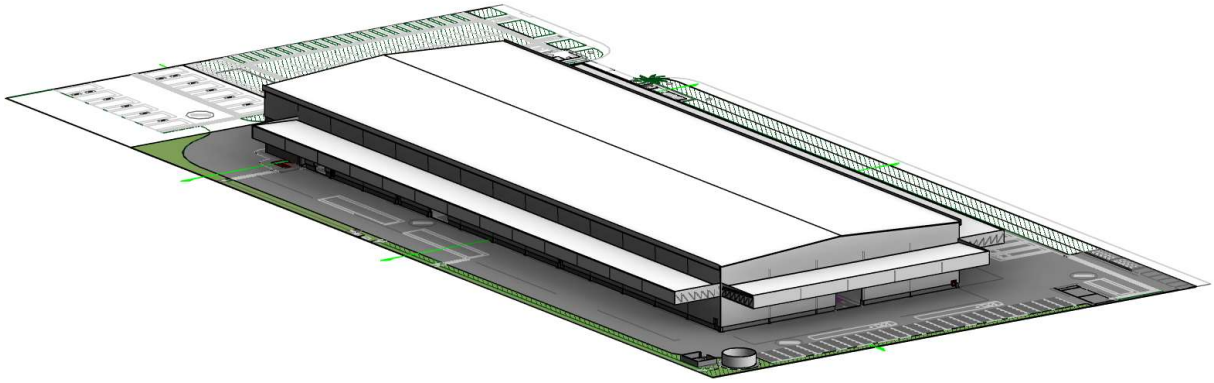
Quadro 7 - Critérios para a escolha da edificação.

CRITÉRIO	SATISFAZ?
Disponibilidade de dados (projeto arquitetônico completo)	SIM
Exigência de diversas medidas de segurança contra incêndio e pânico (devido tipo de ocupação e carga de incêndio de alto risco)	SIM
Baixa complexidade (não exigir soluções técnicas complexas e a necessidade de uma comissão técnica do CBM)	SIM
Edificação representativa: permite extrapolar os resultados para edificações semelhantes	SIM

Fonte: Autor, 2025.

O projeto arquitetônico da edificação em estudo foi recebido no formato de desenho técnico assistido por computador (CAD). A partir disso, foi feita a modelagem tridimensional da arquitetura do galpão de armazenamento na plataforma BIM. Embora a modelagem da arquitetura não seja estritamente necessária para a elaboração do PSCIP em BIM, esta proporciona uma visualização mais clara e detalhada do espaço, facilitando a identificação de interferências e a tomada de decisões durante o desenvolvimento do PSCIP. A Figura 15 ilustra a vista 3D do modelo arquitetônico produzido.

Figura 15 - Vista 3D do modelo arquitetônico.



Fonte: Autor, 2025.

5.2 ESTUDO PRELIMINAR

O estudo preliminar do projeto iniciou-se pelo estudo do conceito arquitetônico da edificação e então seguiu para a classificação desta de acordo com as normas do CBMGO. Após isso, foi realizado um levantamento das medidas de segurança contra incêndio e pânico que envolvem diretamente a arquitetura, ou que são inerentes a esta.

5.2.1 ANÁLISE DO PROJETO ARQUITETÔNICO

Primeiramente foi constatado que o objeto do estudo consiste em um imóvel *Built to Suit* (BTS), termo inglês que significa “construído sob medida”. No contexto

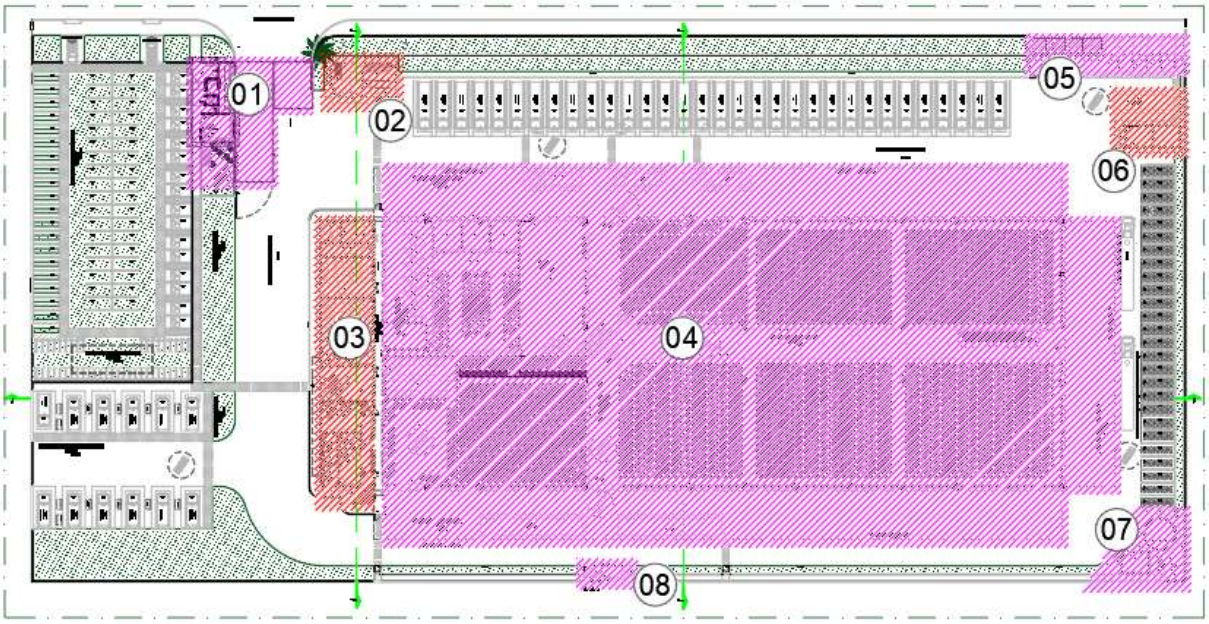
imobiliário e logístico, refere-se a um modelo de negócio em que um imóvel, como um armazém, é construído de acordo com as necessidades específicas de um cliente, que posteriormente o alugará por um período determinado (MEDEIROS, 2022).

A edificação trata-se de um centro de distribuição de uma empresa fabricante de bebidas alcoólicas. O empreendimento conta, resumidamente, com as seguintes áreas e ambientes:

- Área externa para circulação e estacionamento de veículos de pequeno, médio e grande porte;
- Guarita para controle de acesso, com área de espera e copa;
- Galpão subdividido em:
    - Área administrativa com dois pavimentos (térreo e superior), tendo ambientes de recepção, escritório, refeitório, vestiários e afins;
    - Área de armazenamento e logística do produto a ser distribuído;
- Área de descanso de funcionários;
- Oficina mecânica;
- Depósito descoberto de paletes;
- Área de resíduos;
- Subestação;
- Casa de bombas de incêndio.

A Figura 16 apresenta uma planta-chave que especifica as áreas construídas do projeto, além do quadro de áreas.

Figura 16 - Planta-chave com todas as áreas do projeto.



ÁREAS

01 GUARITA	05 ÁREA RESÍDUOS
02 SUBESTAÇÃO	06 OFICINA
03 ADMINISTRATIVO	07 CASA DE BOMBAS
04 DEPÓSITO	08 DESCANSO

QUADRO DE ÁREAS

DESCRIÇÃO					AREA M2	
ÁREA DO TERRENO					22.621,00	m2
ÁREA CONSTRUIDA PARA ARMAZENAGEM					6.500,00	m2
ÁREA CONSTRUIDA DAS MARQUISES					3.100,00	m2
ÁREA CONSTRUIDA Á. ADMINISTRATIVO PAVIMENTO TÉRREO					528,13	m2
ÁREA CONSTRUIDA Á. ADMINISTRATIVO PAVIMENTO SUPERIOR					604,60	m2
ÁREA CONSTRUIDA DOS ANEXOS					567,82	m2
ÁREA DO RESERVATÓRIO					29,23	m2
ÁREA TOTAL CONSTRÚIDA					11.329,88	m2
ÁREA EM COBERTURA VEGETAL	2.292,74	m2	10,14 %	16,17 %	ÍND. PAISAG.	
ÁREA VERDE NÃO PERMEÁVEL	1.363,95	m2	06,03 %		3.653,69	m2
CAIXA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS			01 UNIDADE		150,00	m3
LARGURA 5,00 m	COMPRIMENTO 15,00 m		ALTURA 2,00 m			

Fonte: Autor, 2025.

Uma característica importante que deve ser identificada para o projeto de depósitos é o método de armazenamento adotado e qual o material armazenado. Neste caso foi possível verificar que o método é armazenagem blocada, que consiste no empilhamento de paletes de produtos uns sobre os outros no chão do armazém e que a mercadoria a ser armazenada é bebida alcoólica. A Figura 17 exibe um exemplo do referido armazenamento.

Figura 17 - Exemplo de armazenagem blocada de bebidas alcoólicas.



Fonte: Turner, 2018.

5.2.2 CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO QUANTO A OCUPAÇÃO OU USO

No presente estudo, seguindo as diretrizes do Anexo A da NT-01/2024 do CBMGO, a edificação foi classificada como "depósito - Todo tipo de depósito", pertencente ao grupo J. No entanto, a especificação da divisão (J-1, J-2, J-3 ou J-4) dentro desse grupo depende da análise do risco de incêndio, o qual está diretamente relacionado à carga de incêndio.

A carga de incêndio específica, medida em Mega Joules por metro quadrado (MJ/m²), representa a quantidade total de energia calorífica que pode ser liberada pela combustão completa de todos os materiais combustíveis presentes em um determinado ambiente (CBMGO, 2024b). A Norma Técnica 14 (NT-14) do CBMGO (2022f) estabelece os métodos para cálculo e dimensionamento da carga de incêndio em depósitos.

Considerando que o imóvel em questão é destinado à locação, e que diferentes tipos de locatários podem ocupar o espaço ao longo da vida útil da edificação, mesmo que esta seja construída sob medida para um cliente específico, torna-se mais prudente, sob a ótica mercadológica, adotar a classificação de galpão com alto risco de incêndio (CI > 1200 MJ/m²). Essa decisão estratégica visa evitar que futuras operações sejam limitadas por um sistema de combate a incêndio subdimensionado para uma eventual carga de incêndio mais elevada, o que poderia gerar a necessidade de modificações onerosas nas medidas de segurança contra incêndio e até mesmo inviabilizar negociações com potenciais clientes. Ao adotar um critério mais conservador (J-4), garante-se uma maior flexibilidade do espaço e segurança da edificação, independentemente do cálculo da carga de incêndio específica, o qual leva em consideração o tipo e a quantidade dos materiais armazenados em relação à área total do depósito.

Assim, de acordo com o Quadro 8 (referente à Tabela 1 do Anexo da NT-01/2024 do CBMGO), a edificação se classifica quanto a sua ocupação ou uso como um depósito com carga de incêndio de risco alto.

Quadro 8 - Classificação da edificação quanto a ocupação ou uso.

Grupo	Ocupação/Uso	Divisão	Descrição	Tipificação
J	Depósito	J-4	Depósitos com carga de incêndio de risco alto	Todo tipo de depósito

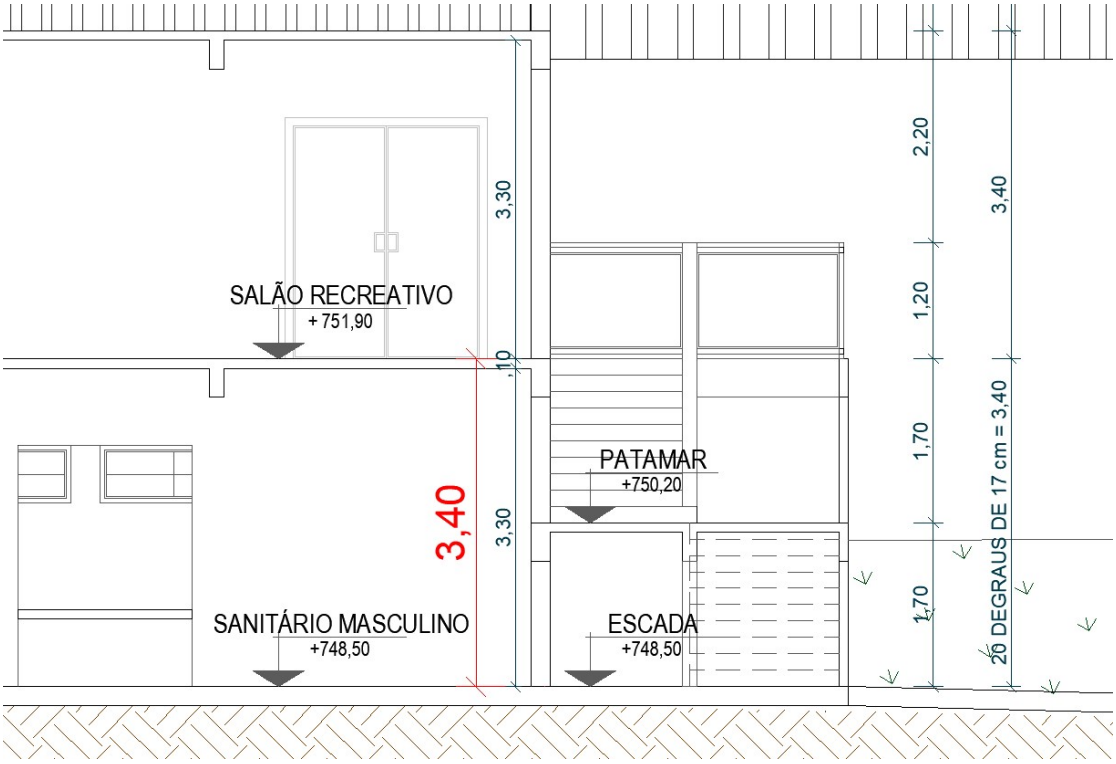
Fonte: CBMGO, 2024a. Adaptado pelo autor.

A norma classifica a edificação quanto à sua altura descendente, a qual é definida por ser medida do nível de descarga, sob a projeção do paramento externo da parede, até o nível do último pavimento, excluindo áreas técnicas como casas de máquinas, áticos, barrilete, reservatórios de água e áreas semelhantes. Se houver subsolos que tenham permanência humana ou que sejam utilizados para alguma atividade distinta de estacionamento, vestiários e instalações sanitárias, a altura é medida a partir do piso do subsolo mais baixo (CBMGO, 2024a).

Para a edificação em questão foi considerada a altura descendente do pavimento superior, da área administrativa do galpão, até o pavimento térreo, que é o nível de descarga. A Figura 18 mostra a altura aferida no corte do projeto, de 3,40

metros.

Figura 18 - Altura descendente da edificação.



Fonte: Autor, 2025.

Portanto, como demonstrado no Quadro 9 (referente à Tabela 2 do Anexo A da NT-01/2024 do CBMGO), a edificação foi classificada como tipo II, edificação baixa, com altura descendente menor que 6 metros.

Quadro 9 - Classificação das edificações quanto à altura.

Tipo	Denominação	Altura (H)
I	edificação térrea	um pavimento
II	**edificação baixa**	**H ≤ 6 m**
III	edificação de baixa-média altura	6 m < H ≤ 12 m
IV	edificação de média altura	12 m < H ≤ 23 m
V	edificação medianamente alta	23 m < H ≤ 30 m
VI	edificação alta	acima de 30 m

NOTAS GENÉRICAS:

a – Para classificação da edificação e definição das medidas de segurança contra incêndio e pânico nas edificações que tiverem saídas para mais de uma via pública, em níveis diferentes, prevalecerá a de maior altura.

b – Para o dimensionamento das saídas de emergência, as alturas poderão ser tomadas de forma independente, em função de cada uma das saídas.

ÁREA A SER DESCONSIDERADA NA MENSURAÇÃO DA ALTURA DA EDIFICAÇÃO:

I – Os subsolos destinados exclusivamente a estacionamento de veículos, vestiários e instalações sanitárias ou respectivas dependências sem aproveitamento para quaisquer atividades ou permanência humana.

II – Pavimentos superiores destinados exclusivamente a áticos, casas de máquinas, barriletes, reservatórios de água e assemelhados.

III – Mezaninos cuja área não ultrapasse a 1/3 (um terço) da área do pavimento onde se situa e possuam área inferior a 250 m².

IV – O pavimento superior da unidade duplex do último piso da edificação.

Fonte: CBMGO, 2024a. Adaptado pelo autor.

Para classificar a edificação em relação à sua carga de incêndio deve-se consultar a Tabela A.1 da NT-14/2024 do CBMGO, que relaciona as cargas de incêndio com a Classificação Nacional de Atividade Econômicas (CNAE) de cada ocupação/uso e suas divisões. Porém, para a divisão de depósitos (J) a carga de incêndio deve ser calculada conforme os Anexos B e C da NT-14.

Como já discorrido anteriormente, a edificação foi classificada como um depósito com Carga de Incêndio (CI) de risco alto, que tem seu valor de CI demonstrado no Quadro 10 (referente à Tabela 3 da NT-01/2024 do CBMGO).

Quadro 10 - Classificação das edificações quanto à carga de incêndio.

Risco	Carga de Incêndio MJ/m² (CI)
baixo	CI ≤ 300 MJ/m²
médio	300 < CI ≤ 1200 MJ/m²
alto	**CI > 1200 MJ/m²**

Fonte: CBMGO, 2024a. Adaptado pelo autor.

Após todas as classificações feitas, foi possível determinar as medidas de prevenção e combate ao incêndio e pânico de acordo com as premissas estabelecidas pelo Quadro 11 (referente à Tabela 6.J.2 do Anexo A da NT-01/2024 do CBMGO), considerando também as respectivas notas específicas e genéricas.

Quadro 11 – Exigências de segurança contra incêndio e pânico (J-4).

Grupo de ocupação e uso	GRUPO J – DEPÓSITO											
Divisão	J-3						J-4					
Medidas de segurança contra incêndio e pânico	Classificação quanto à altura (em metros)						Classificação quanto à altura (em metros)					
	térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	acima de 30	térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	acima de 30
Acesso de viatura	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Segurança estrutural	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Compartimentação horizontal (ou de áreas)	✓ 1	✓ 1	✓ 1	✓ 1	✓ 1	✓	✓ 1	✓ 1	✓ 1	✓ 1	✓ 1	✓
Compartimentação vertical	-	-	-	✓ 2	✓ 2	✓	-	-	-	✓ 2	✓ 2	✓
Controle de materiais de acabamento	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Saídas de emergência	✓	✓	✓	✓	✓	✓ 3	✓	✓	✓	✓	✓	✓ 3
Brigada	✓ 8	✓ 8	✓ 8	✓ 8	✓ 8	✓ 8	✓ 9	✓ 9	✓ 9	✓ 9	✓ 9	✓ 9
Iluminação de emergência	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Detecção de incêndio	-	-	-	✓	✓	✓	-	-	-	✓	✓	✓
Alarme de incêndio	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sinalização de emergência	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Extintores	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Hidrante e mangotinhos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Chuveiros automáticos	-	-	-	✓	✓	✓	✓ 10	✓ 10	✓ 10	✓	✓	✓
Controle de fumaça	-	-	-	-	-	✓ 7	-	-	-	-	-	✓ 7
Central de gás	✓ 4	✓ 4	✓ 4	✓ 4	✓ 4	✓ 4	✓ 4	✓ 4	✓ 4	✓ 4	✓ 4	✓ 4
SPDA	✓ 5	✓ 5	✓ 5	✓	✓	✓	✓ 5 e 6	✓ 5 e 6	✓ 5 e 6	✓	✓	✓
Hidrante urbano	✓ 5	✓ 5	✓ 5	✓ 5	✓ 5	✓ 5	✓ 5	✓ 5	✓ 5	✓ 5	✓ 5	✓ 5

NOTAS ESPECÍFICAS:

1 – Pode ser substituída por chuveiros automáticos;
2 – Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça, detecção de incêndio e chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações;
3 – Deve haver elevador de emergência para altura maior que 60 m;
4 – Permitido o uso de um recipiente de 32 L (13 kg) de GLP em cozinhas e assemelhados para a cocção de alimentos, desde que o recipiente esteja localizado em área externa e ventilada no pavimento térreo;
5 – Para edificações com área total construída igual ou superior a 1500 m²;
6 – Áreas destinadas a depósitos de explosivos ou inflamáveis devem possuir SPDA independente da área e altura;
7 – Somente para edificações acima de 60 m;
8 – Recomendatório;
9 – Para edificações com área total construída igual ou superior a 5000 m²;
10 – Para depósitos com área total construída superior a 2000 m² e com altura de armazenamento acima de 3,7 m.

NOTAS GENÉRICAS:

a – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas NTCBMGO;
b – Para os subsolos ocupados, ver tabela 7.
c – Deve-se aplicar a tabela 6M.4 para os depósitos de armazenamento de grãos, cereais e seus derivados, sementes oleaginosas, sementes agrícolas, açúcar, farinhas, todos a granel, ou que estejam contidos em embalagens incombustíveis ou retardantes ao fogo devidamente comprovadas.
d – Em qualquer tipo de ocupação, sempre que houver depósito de materiais combustíveis (J-2, J-3 e J-4) dispostos em áreas descobertas, afastados no mínimo de 12 m de outras edificações/divisas de lote, não haverá exigências.
d.1 – Quando esse afastamento não for possível, será exigida separação em lotes com área máxima de 2500 m² com as seguintes exigências de recuos e afastamentos:
- limite do passeio público, outros depósitos e edificações, limite de bombas de combustíveis, equipamentos e máquinas que produzam calor e outras fontes de ignição de 3 m;
- limite das divisas laterais e dos fundos de 2 m.
e – A área máxima de compartimentação deve abranger as áreas dos pavimentos e mezaninos interligados sem compartimentação.

Fonte: CBMGO, 2024a. Adaptado pelo autor.

Para a definição das medidas de segurança contra incêndio e pânico das áreas menores (guarita, subestação, descanso, casa de bombas, oficina e resíduos), é importante observar que estas são consideradas como edificações independentes em relação ao galpão, de acordo com o que preconiza a NT-07/2022 do CBMGO, que trata sobre isolamento de risco e separação entre edificações.

Logo, essas áreas foram classificadas de acordo com os parâmetros do Anexo A da NT-01/2024 do CBMGO e foi considerado as exigências do Quadro 12 (referente à Tabela 5 do Anexo A da NT-01/2024 do CBMGO), sobre exigências de edificações com área construída menor que 750 m² e altura inferior ou igual a 12,00 m.

Quadro 12 - Exigências de segurança contra incêndio e pânico (edificações menores).

Medidas de segurança contra incêndio e pânico	A[3], C, D, E e G	B	F		H		I e J	L
			F-1, F-2, F-3, F-4, F-5, F-6, F-7, F-8 e F-11	F-9 e F-10	H-1, H-4 e H-6	H-2, H-3 e H-5		L1
Controle de materiais de acabamento	-	✓	✓	-	-	✓	-	✓
Saídas de emergência	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Iluminação de emergência	✓ 1	✓	✓ 1	✓ 1	✓ 1	✓ 1	✓ 1	-
Sinalização de emergência	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Extintores	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Central de gás	✓ 2	✓ 2	✓ 2	✓ 2	✓ 2	✓ 2	✓ 2	✓ 2

Fonte: CBMGO, 2024a. Adaptado pelo autor.

Também foram observados os riscos específicos do empreendimento, que estão dispostos no Quadro 13 (referente à Tabela 8 do Anexo A da NT-01/2024 do CBMGO).

Quadro 13 - Riscos específicos observados.

Risco específico	Norma a ser consultada
Acesso de viaturas	Norma Técnica nº 06
Líquidos combustíveis e inflamáveis (grupo motogerador)	Norma Técnica nº 25
Hidrante urbano	Norma Técnica nº 34
Subestações elétricas	Norma Técnica nº 37

Fonte: CBMGO, 2024a. Adaptado pelo autor.

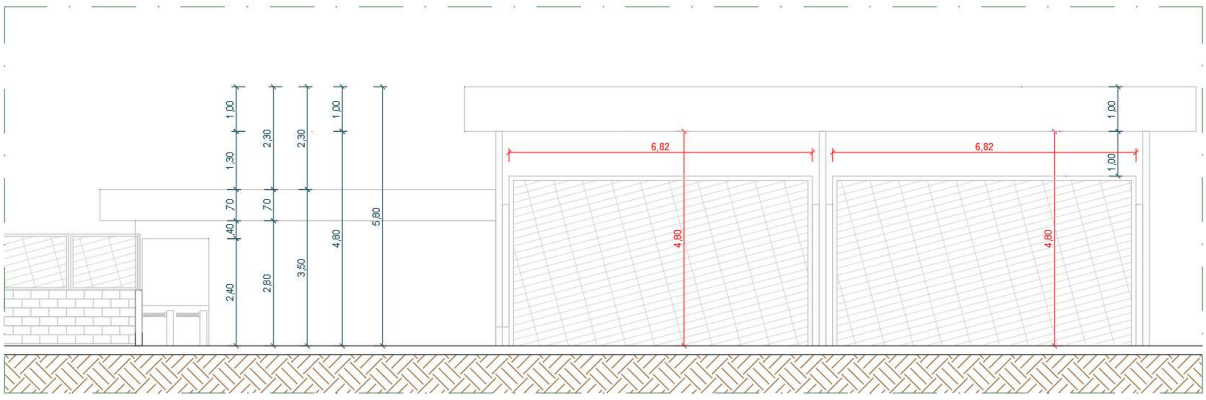
5.2.3 MEDIDAS DE SEGURANÇA QUE ENVOLVEM A ARQUITETURA

Foi realizado o estudo das medidas de segurança contra incêndio e pânico que envolvem diretamente a arquitetura, ou que são inerentes a esta.

5.2.3.1 ACESSO DE VIATURA NA EDIFICAÇÃO E ÁREA DE RISCO

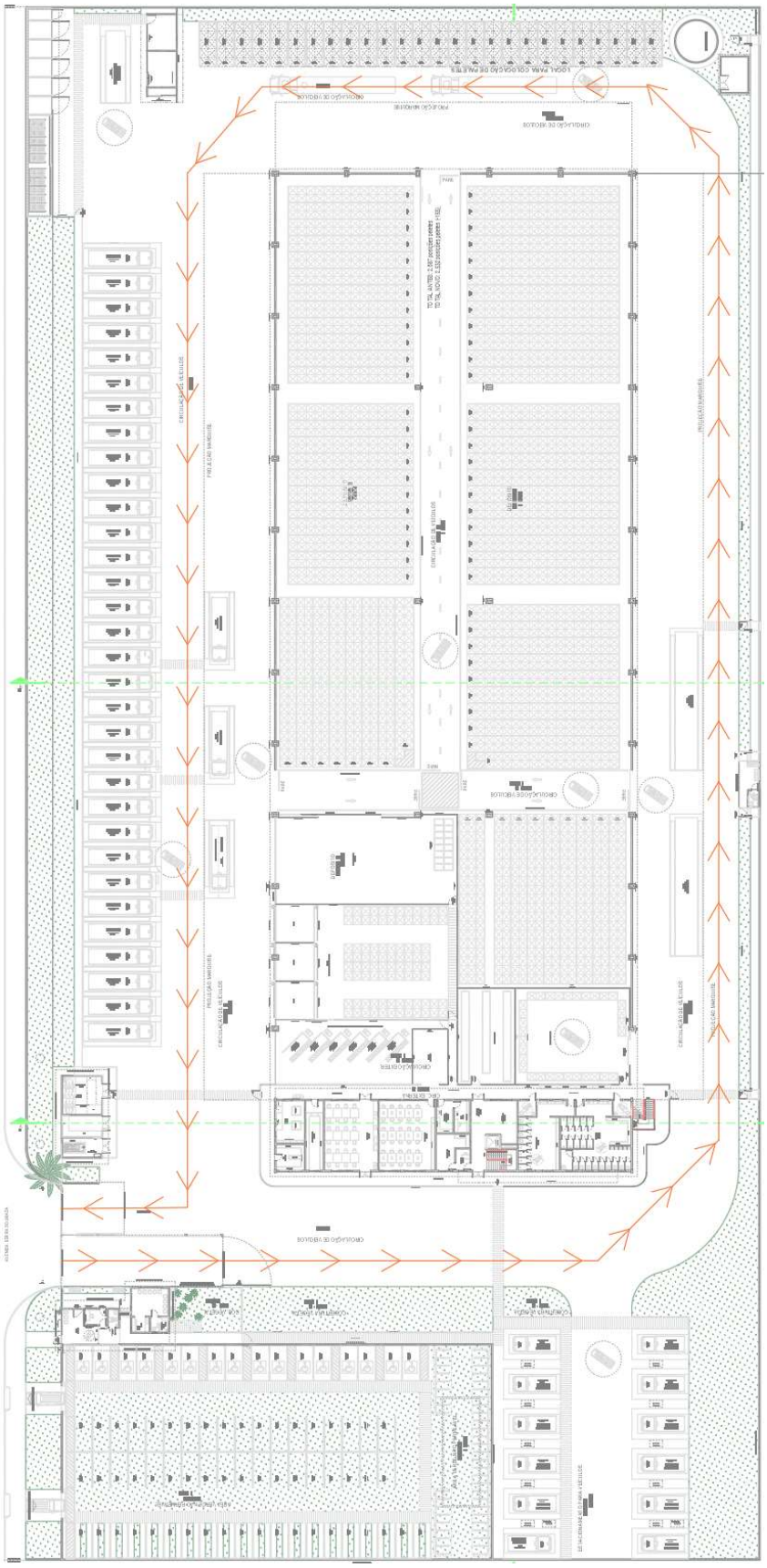
Analisando o afastamento da entrada da edificação principal (galpão) em relação ao meio-fio da via urbana, percebeu-se que este é maior que 30 metros. Portanto, há necessidade de implementar essa medida de segurança e foi necessário verificar as características da via de acesso: largura e altura livre da via, capacidade de suporte, previsão de retorno e dimensões do portão de entrada (guarita). Considerando que a edificação já prevê a circulação de veículos de grande porte, não foi encontrada nenhuma inconformidade com as exigências normativas. A Figura 19 e a Figura 20 ilustram as verificações feitas.

Figura 19 - Estudo - Dimensões do portão da guarita.



Fonte: Autor, 2025.

Figura 20 - Estudo - Sentido da via de acesso de viatura.



Fonte: Autor, 2025.

5.2.3.2 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

O estudo preliminar das saídas de emergência iniciou com a verificação das distâncias máximas a serem percorridas nas rotas de fuga, conforme as distâncias definidas pela norma NT-11/2022 do CBMGO (vigente na data de publicação deste trabalho). É importante destacar que a NT-01/2024 do CBMGO define que, mesmo em edificações com ocupação mista, os parâmetros adotados para as saídas de emergência levam em consideração a ocupação de cada área, ao invés da ocupação do risco predominante.

Logo, a distância máxima a ser percorrida na guarita (40 m) foi diferente da considerada para a área de armazenamento do galpão (60 m). O Quadro 14 (referente à Tabela B1 do Anexo B da NT-11/2022 do CBMGO) apresenta as distâncias que foram consideradas nessa edificação, segundo a ocupação e posição do pavimento de cada área analisada.

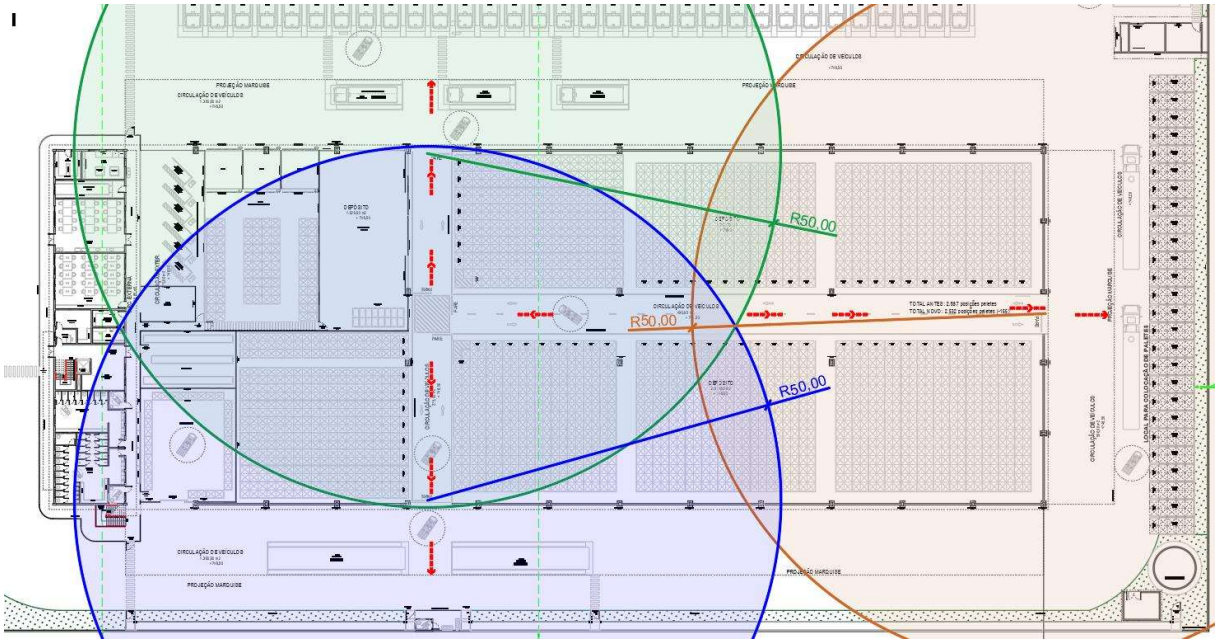
Quadro 14 - Distâncias máximas a serem percorridas nas rotas de fuga.

Grupo ou Divisão	Andar	Sem chuveiros automáticos		Com chuveiros automáticos	
		Sem detecção automática de incêndio	**Com** detecção automática de incêndio	**Sem** detecção automática de incêndio	**Com** detecção automática de incêndio
A e B	De saída de edificação (piso de descarga)	45 m	60 m	70 m	95 m
	Demais andares	40 m	55 m	60 m	90 m
C, D, E, F, G-3, G-4, G-5, G-6, H, L e M	De saída de edificação (piso de descarga)	40 m	55 m	60 m	90 m
	Demais andares	35 m	45 m	50 m	65 m
I-1, J-1, N-1 e N-2	De saída de edificação (piso de descarga)	80 m	105 m	-	-
	Demais andares	70 m	95 m	-	-
G-1, G-2 e J-2	De saída de edificação (piso de descarga)	50 m	65 m	75 m	100 m
	Demais andares	45 m	60 m	70 m	95 m
I-2, -3, J-3 e J-4	De saída de edificação (piso de descarga)	40 m	55 m	60 m	90 m
	Demais andares	35 m	45 m	50 m	65 m

Fonte: CBMGO, 2022e. Adaptado pelo autor.

As Figuras 21, 22 e 23 ilustram o estudo efetuado para verificar se as saídas de emergência propostas no projeto arquitetônico atendem aos requisitos normativos do CBMGO. Para a área de armazenamento do galpão foi adotado um raio de 50 metros para o alcance das saídas, ao invés de 60 metros. Considerou-se a prolongação de 10 metros da marquise, estendendo-se até o limite da projeção da edificação, para garantir uma área de relativa segurança.Verificou-se que nenhuma das distâncias de rota de fuga aferidas ultrapassou o limite normativo. Para as edificações menores não foi necessário um estudo detalhado.

Figura 21 - Estudo - Verificação da rota de fuga (galpão).



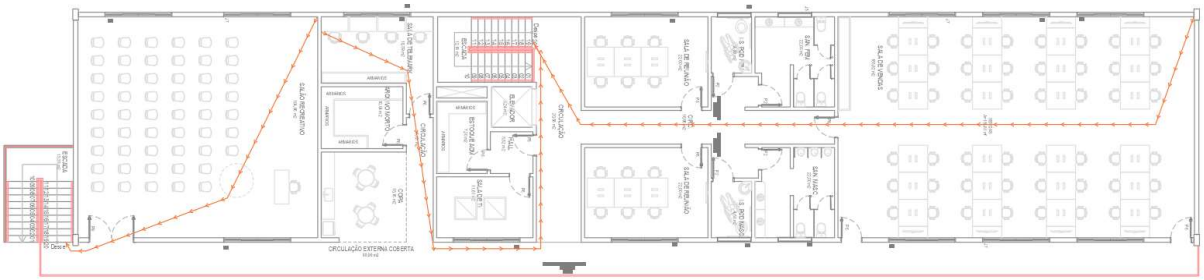
Fonte: Autor, 2025.

Figura 22 - Estudo - Verificação da rota de fuga (adm. térreo).



Fonte: Autor, 2025.

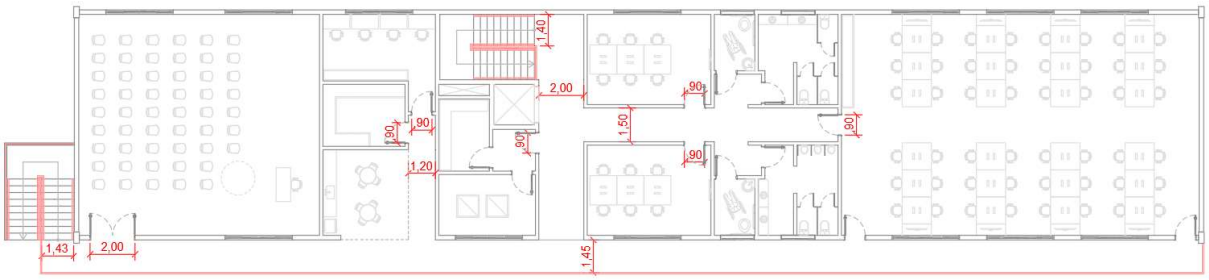
Figura 23 - Estudo - Verificação da rota de fuga (adm. superior)



Fonte: Autor, 2025.

A segunda parte do estudo preliminar das saídas de emergência consistiu em verificar se as dimensões mínimas, definidas pela norma, estavam sendo respeitadas. A Figura 24, ilustra um exemplo das dimensões analisadas, estando todas em conformidade: portas com largura mínima de 80 cm, acessos e escadas com largura mínima de 1,20 m.

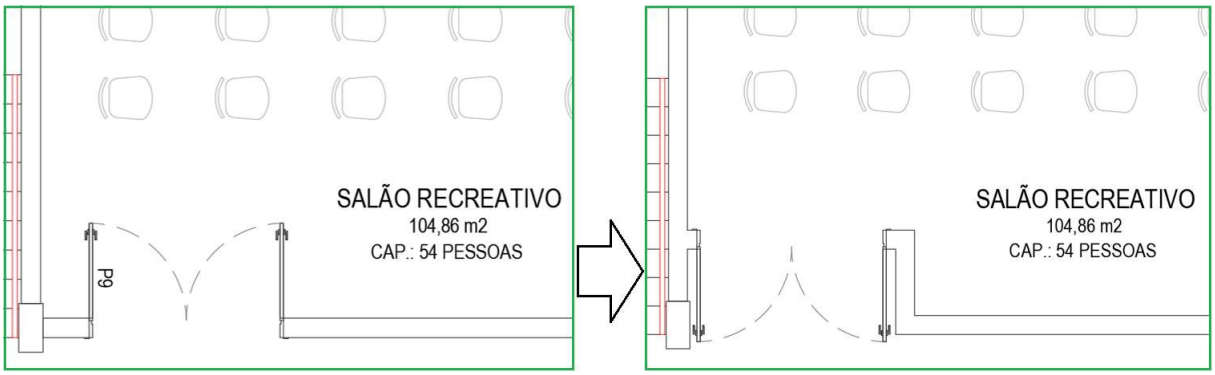
Figura 24 - Estudo - Verificação das dimensões mínimas de saídas de emergência.



Fonte: Autor, 2025.

Foi encontrada uma inconformidade em relação à NT-11/2022 do CBMGO na sala de recreação, no pavimento superior da administração. Por esta sala ter uma população maior que 50 pessoas, sua porta deveria ter orientação de abertura para fora, e como a porta não pode diminuir a largura efetiva do corredor em valor maior que 0,10 m, a solução encontrada seria a criação de um recesso de parede, como demonstrado na Figura 25.

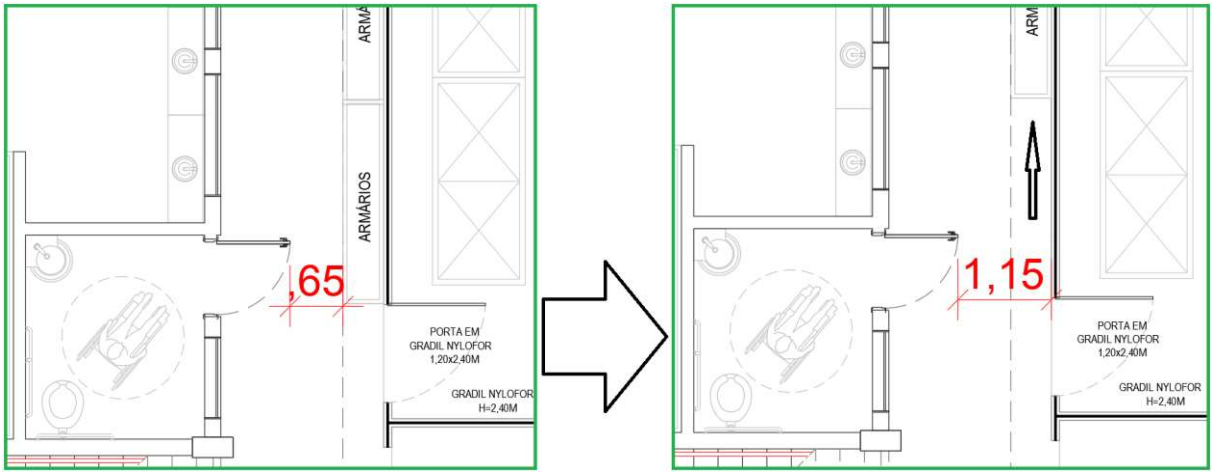
Figura 25 - Alteração da porta da sala de recreação (adm. superior).



Fonte: Autor, 2025.

Outra inconformidade encontrada foi em relação ao leiaute arquitetônico, que acabou diminuindo a largura efetiva da rota de fuga do térreo da área administrativa. Como solução, os armários dos funcionários foram movidos para o lado e garantiu-se a largura mínima da saída de emergência. A Figura 26 demonstra essa alteração.

Figura 26 - Alteração do leiaute dos armários (adm. térreo).



Fonte: Autor, 2025.

Como terceira etapa do estudo preliminar das saídas de emergência, foi conferido se os tipos de escadas estão em conformidade com a norma. O Quadro 15 (referente à Tabela B1 do Anexo B da NT-11/2022 do CBMGO) destaca o tipo de escada que deve ser empregado nesse tipo de edificação que, considerando a altura de 3,40 m, é não enclausurada (NE).

Quadro 15 - Tipos de escadas de emergência por ocupação.

Altura em m		H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 30	Acima de 30m
Grupo	**Divisão**	**Tipo de escada**	**Tipo de escada**	**Tipo de escada**	**Tipo de escada**
D	D-1 a D-4	NE	NE	EP	PF

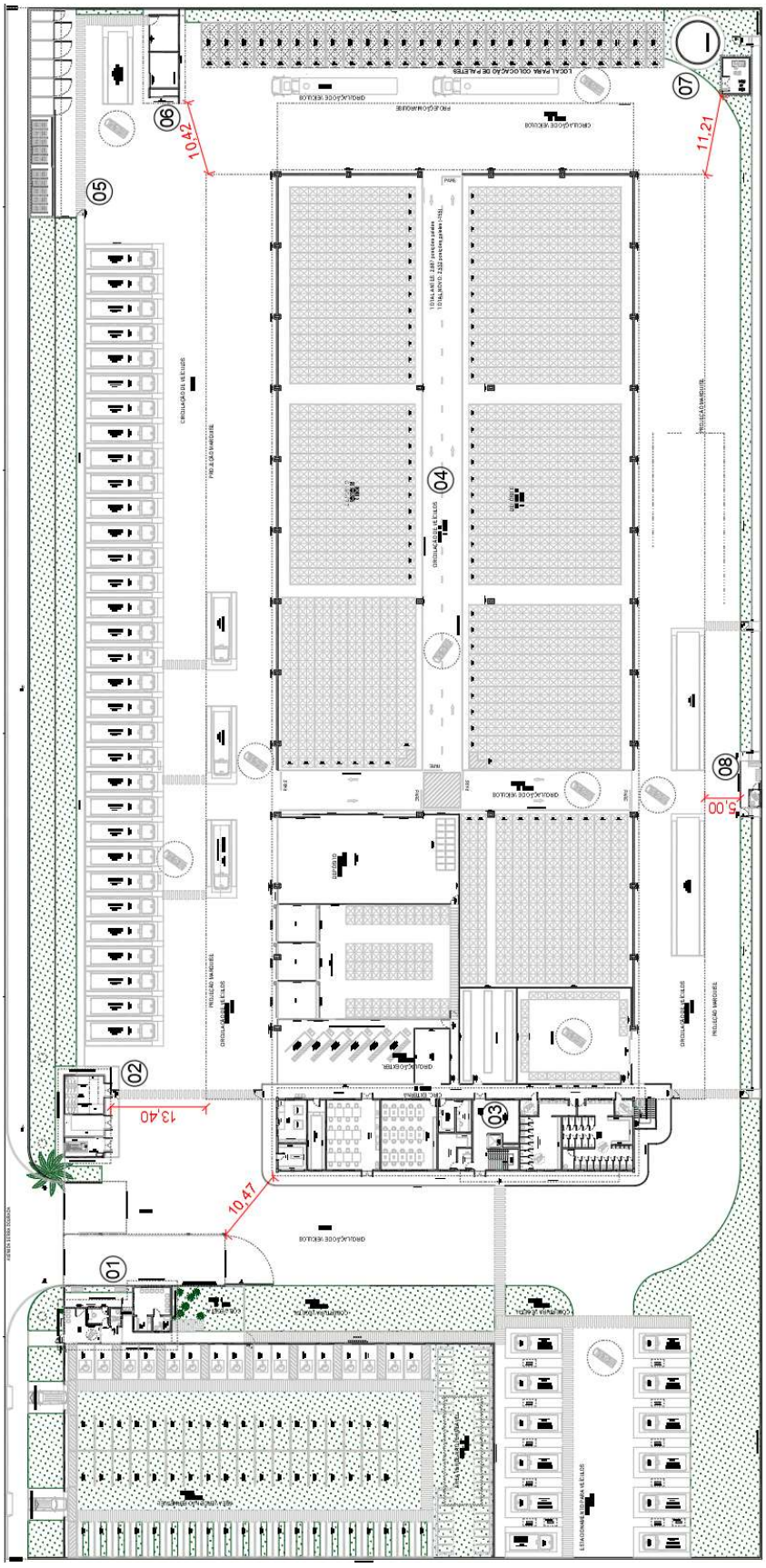
Fonte: CBMGO, 2022e. Adaptado pelo autor.

5.2.3.3 SEPARAÇÃO ENTRE EDIFICAÇÕES (ISOLAMENTO DE RISCO)

Nesta etapa preliminar, a análise das separações entre edificações visa determinar as medidas de segurança contra incêndio e pânico para cada estrutura dentro do lote, além de propor ajustes na locação dessas edificações no projeto arquitetônico, de forma a minimizar os custos de execução de medidas de proteção.

A Figura 27 ilustra as dimensões aferidas entre as edificações do lote.

Figura 27 - Estudo - Dimensões de separação entre edificações



Fonte: Autor, 2025.

Cabe destacar que todas as edificações menores têm área menor que 750 m² e altura menor que 12 metros, cabendo a utilização da Tabela 3 da NT-07/2022 do CBMGO para o cálculo das distâncias mínimas de separação. A Figura 28 demonstra o memorial de cálculo apresentado em projeto, sobre o isolamento de risco entre as edificações em estudo, consideradas separadas.

Figura 28 - Estudo - Memorial de cálculo isolamento de risco.

NOTAS SOBRE ISOLAMENTO DE RISCO

Conforme o item 6.1.3.2 da NT-07, se a edificação em exposição ou expositora possuir até 12 m de altura e até 750 m² de área, desconsiderando aquelas áreas permitidas pelo Regulamento de Segurança contra Incêndio, a distância de separação "D" pode ser definida, alternativamente, de acordo com a Tabela 3.

TABELA 3			
Porcentagem de abertura "y"	1 Pavimento "Térreo"	2 Pavimentos	3 ou mais pavimentos
Até 10	4	6	8
De 11 a 20	5	7	9
De 21 a 30	6	8	10
De 31 a 40	7	9	11
De 41 a 50	8	10	12
De 51 a 70	8	11	13
Acima de 70	10	12	14

MEMORIAL DE CÁLCULO DE ISOLAMENTO DE RISCO

- **Isolamento entre adm. do depósito (áreas 03 e 04) e guarita (área 01):**

Considerando a guarita a edificação com maior porcentagem de abertura:

- Área total da fachada: 52,80 m².
- Área total de aberturas: 3,60 + 1,80 + 1,89 + 2,00 + 7,58 = 16,87 m².
- Porcentagem de abertura "y": (16,87 / 52,80) x 100 = **31,96%**.

Distância mínima de separação "D": **9 metros.**
Distância **adotada** de separação "D": **10,47 metros.**

- **Isolamento entre adm. do depósito (áreas 03 e 04) e subestação (área 02):**

Considerando a subestação a edificação com maior porcentagem de abertura:

- Área total da fachada: 54,98 m².
- Área total de aberturas: 4,20 x 3 = 12,60 m².
- Porcentagem de abertura "y": (12,60 / 54,98) x 100 = **22,92%**.

Distância mínima de separação "D": **8 metros.**
Distância **adotada** de separação "D": **13,40 metros.**

- **Isolamento entre depósito (área 04) e oficina (área 06):**

Considerando o depósito a edificação de maior porcentagem de abertura:

- Área total da fachada: 652,21 m².
- Área total de aberturas: (5,50 x 6,50) = 35,75 m².
- Porcentagem de abertura "y": (652,21 / 35,75) x 100 = **5,49%**.

Distância mínima de separação "D": **4 metros.**
Distância **adotada** de separação "D": **10,42 metros.**

- **Isolamento entre o depósito (área 04) e a sala de descanso (área 08) e casa de bombas (área 07):**

Considerando o depósito a edificação de maior porcentagem de abertura:

- Área total da fachada: 140,50 x 13,53 = 1.896,75 m².
- Área total de aberturas: (5,50 x 6,50) + (9,78 x 6,50) = 99,32 m².
- Porcentagem de abertura "y": (99,32 / 1.896,75) x 100 = **5,24%**.

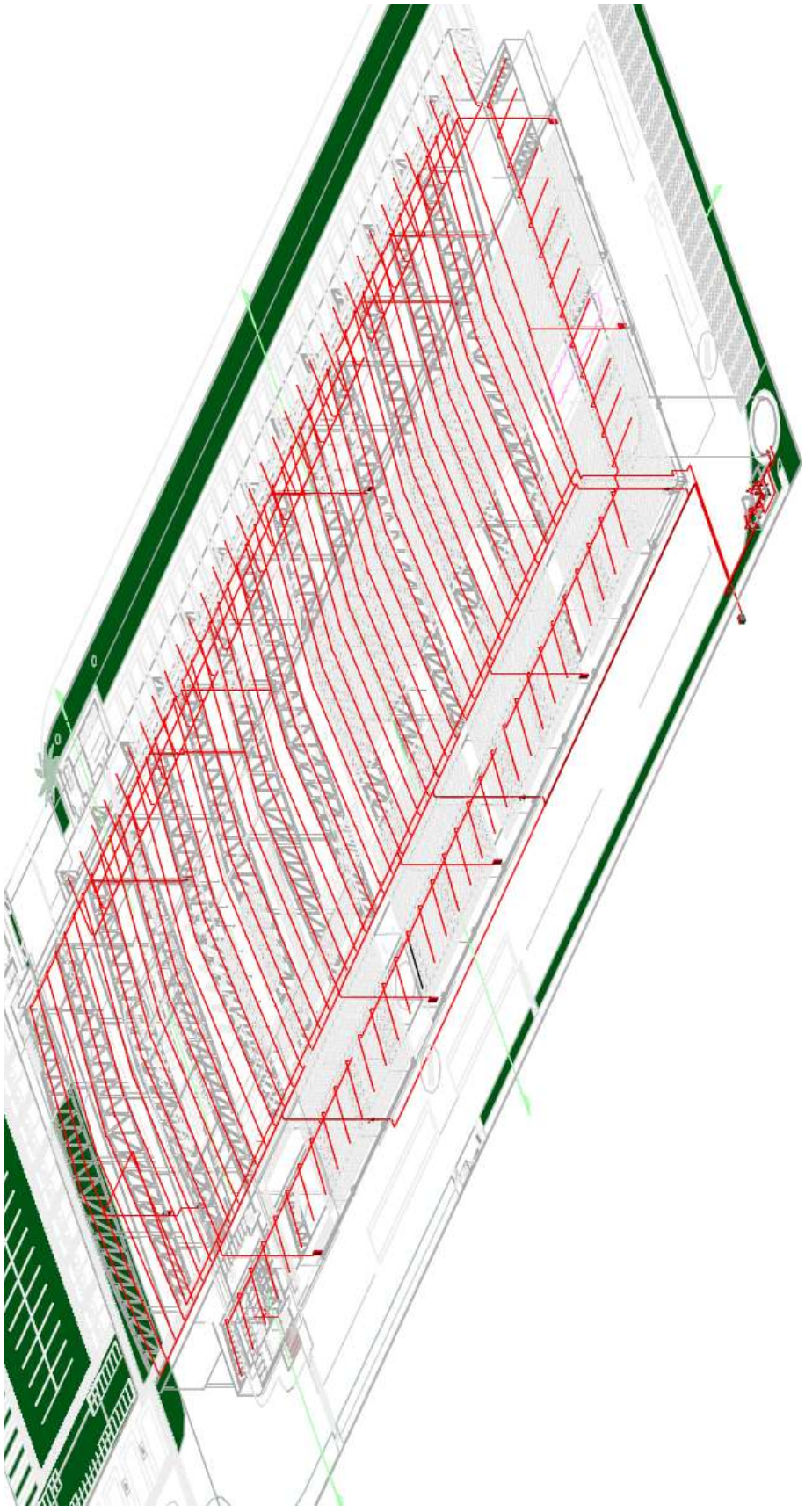
Distância mínima de separação "D": **4 metros.**
Distância **adotada** de separação "D": **5 metros.** (entre área 04 e 08).
Distância **adotada** de separação "D": **11,21 metros.** (entre área 04 e 07).

Fonte: Autor, 2025.

5.3 PROJETO ELABORADO

O PSCIP finalizado pode ser consultado no Apêndice deste trabalho. Como já mencionado, em complemento aos desenhos técnicos elaborados foi feito também a elaboração em BIM dos sistemas de hidrantes e chuveiros automáticos. A Figura 29 apresenta a modelagem realizada.

Figura 29 - Vista 3D da modelagem do PSCIP



Fonte: Autor, 2025.

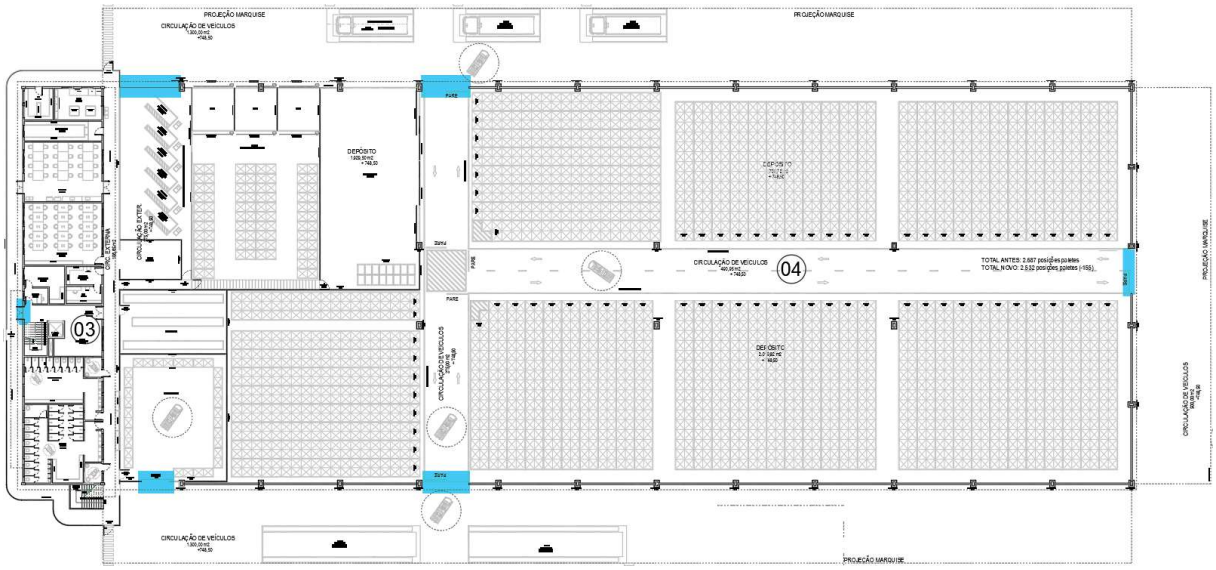
5.3.1 SISTEMA DE PROTEÇÃO POR EXTINTORES DE INCÊNDIO

O dimensionamento e a distribuição dos extintores foram realizados em conformidade com a NT-21/2022 do CBMGO, considerando principalmente as capacidades extintoras mínimas e as distâncias máximas de percurso, além das seguintes diretrizes:

- Deve ser instalado pelo menos um extintor de incêndio a não mais de 5 m da entrada principal da edificação e das escadas nos demais pavimentos;
- Os extintores não devem ser intalados em escadas;
- Para riscos específicos, deve-se observar as exigências sobre extintores de incêndio na respectiva norma do risco.

Portanto, para a área do galpão e administrativo, a distribuição de extintores iniciou-se com o posicionamento destes no acesso principal (recepção do administrativo), nas principais entradas da área de armazenamento e próximo às escadas do primeiro pavimento. A Figura 30 mostra os acessos considerados no pavimento térreo, destacados em azul.

Figura 30 - Acessos considerados no pavimento térreo.



Fonte: Autor, 2025.

A partir disso, os extintores foram distribuídos de tal forma que o operador não percorra mais que as distâncias máximas definidas pela norma, de acordo o risco de

incêndio da área a ser protegida. O Quadro 16 (referente ao item 5.1.2 da NT-21/2022 do CBMGO) indica as distâncias consideradas na distribuição de extintores portáteis.

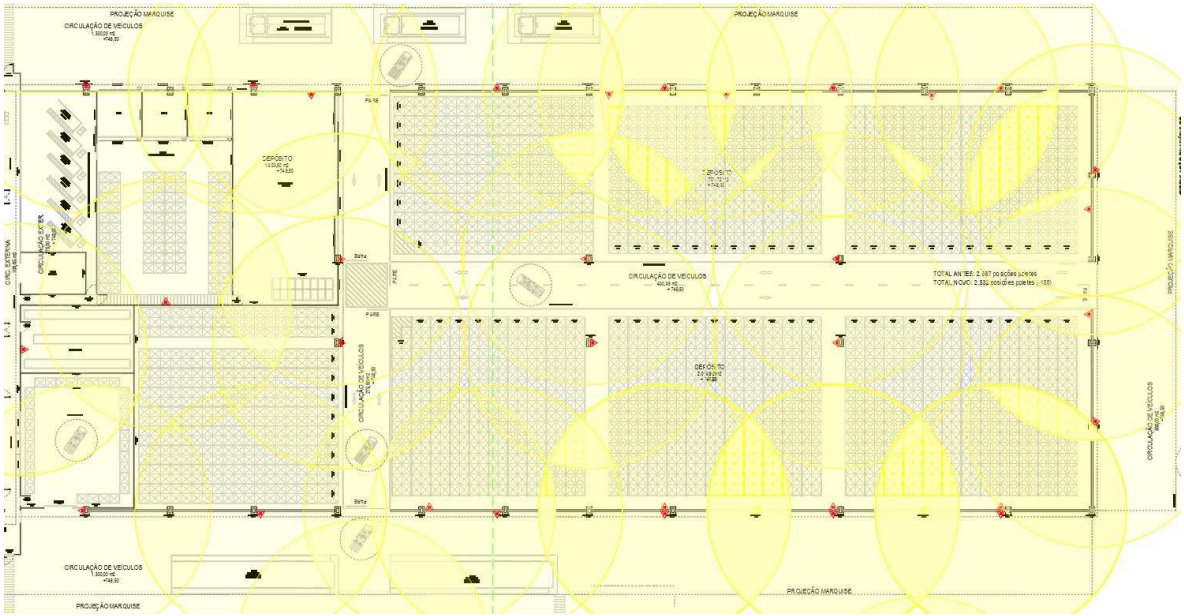
Quadro 16 - Distâncias máximas a percorrer para extintores portáteis.

RISCO BAIXO	25 m
RISCO MÉDIO	20 m
RISCO ALTO	15 m

Fonte: CBMGO, 2022j.

A Figura 31 ilustra um exemplo de estudo do raio de atendimento de extintores de incêndio, feito durante a elaboração do PSCIP. A análise confirmou que os extintores posicionados nesses locais atendem adequadamente a área de armazenamento para um raio de 15 m. Além disso, os extintores fixados nos pilares centrais foram posicionados para dentro dos corredores, de modo a não atrapalhar a operação e evitar acidentes (já estavam previstas proteções metálicas em volta dos pilares).

Figura 31 - Estudo - Atendimento dos extintores de incêndio na área de armazenamento.

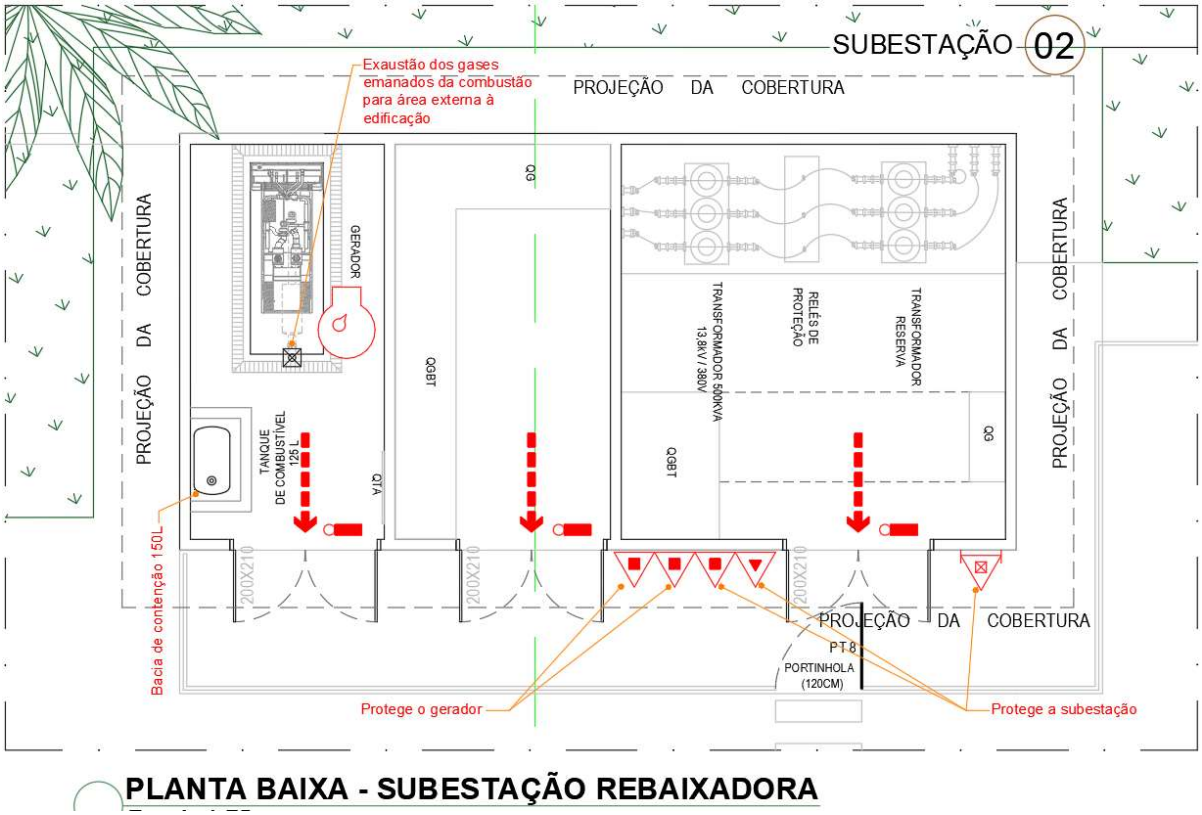


Fonte: Autor, 2025.

Para as edificações menores dentro do lote, de guarita e oficina, também foi prevista a instalação de extintores de incêndio, bastando uma unidade extintora para

cada área. Sobre a área da subestação, foi necessário atentar-se aos riscos específicos de subestação elétrica e líquidos inflamáveis, sendo esse o tanque de combustível do grupo gerador de energia elétrica. Após consultar as normas específicas NT-25/2014 e NT-37/2014 do CBMGO, foram posicionados os extintores de incêndio dessas áreas, conforme a Figura 32.

Figura 32 – PSCIP - Extintores subestação e grupo gerador.



Fonte: Autor, 2025.

5.3.2 SISTEMA DE HIDRANTES PARA COMBATE A INCÊNDIO

Neste tópico foram detalhadas as etapas de distribuição dos equipamentos na edificação, traçado das tubulações e dimensionamento. Por se tratar de uma edificação fictícia, sem endereço definido, não foi estudado se há atendimento de hidrante urbano, mas foram definidos os parâmetros dessa medida de segurança no PSCIP.

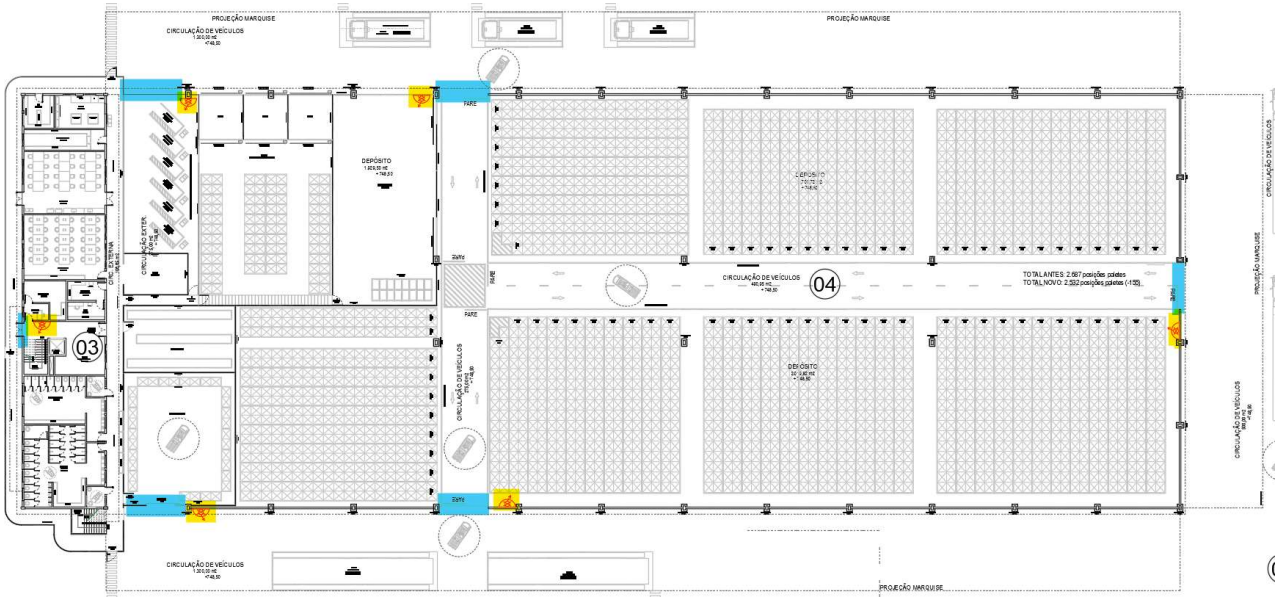
5.3.2.1 DISTRIBUIÇÃO DOS HIDRANTES

Seguindo as premissas normativas da NT-22 (CBMGO, 2023c), item 5.7, os hidrantes devem ser posicionados:

- A cinco metros de portas externas, escadas e/ou acesso principal a ser protegido;
- Em posições centrais nas áreas protegidas;
- Fora das escadas ou antecâmaras de fumaça.

Portanto, a distribuição dos hidrantes foi iniciada posicionando estes no acesso principal (recepção do administrativo) e nas principais entradas da área de armazenamento. A Figura 33 mostra os acessos considerados, destacados em azul e os respectivos hidrantes, destacados em amarelo.

Figura 33 – Estudo - hidrantes posicionados nas entradas da edificação.

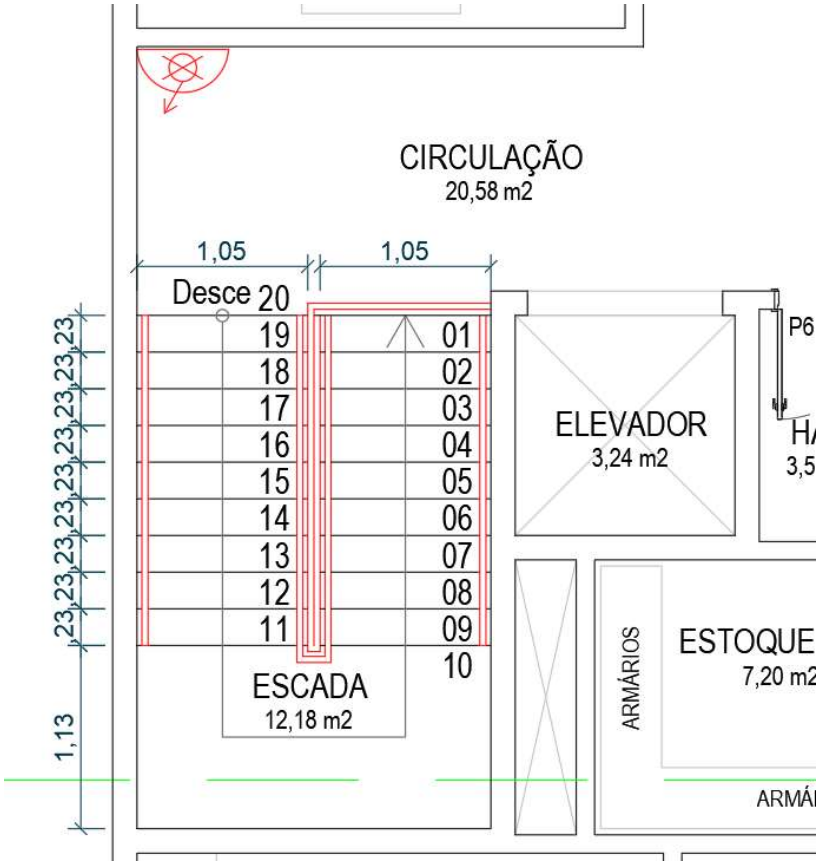


Fonte: Autor, 2025.

Por haver mais de um pavimento na edificação, foi necessário prever hidrantes para essa área. Primeiramente verificou-se a possibilidade de isenção de instalação do ponto de hidrante no pavimento, ou seja, se o caso satisfaz algum item do Anexo E da NT-22/2023 do CBMGO, que trata sobre os casos de isenção de pontos de hidrantes ou mangotinhos. O item que melhor se encaixa no cenário estudado é o E.2,

porém pelo pavimento superior do administrativo ter mais de 250 m² de área e o hidrante posicionado no térreo não conseguir atendê-lo completamente, foi adicionado um hidrante próximo a escada, como demonstrado na Figura 34.

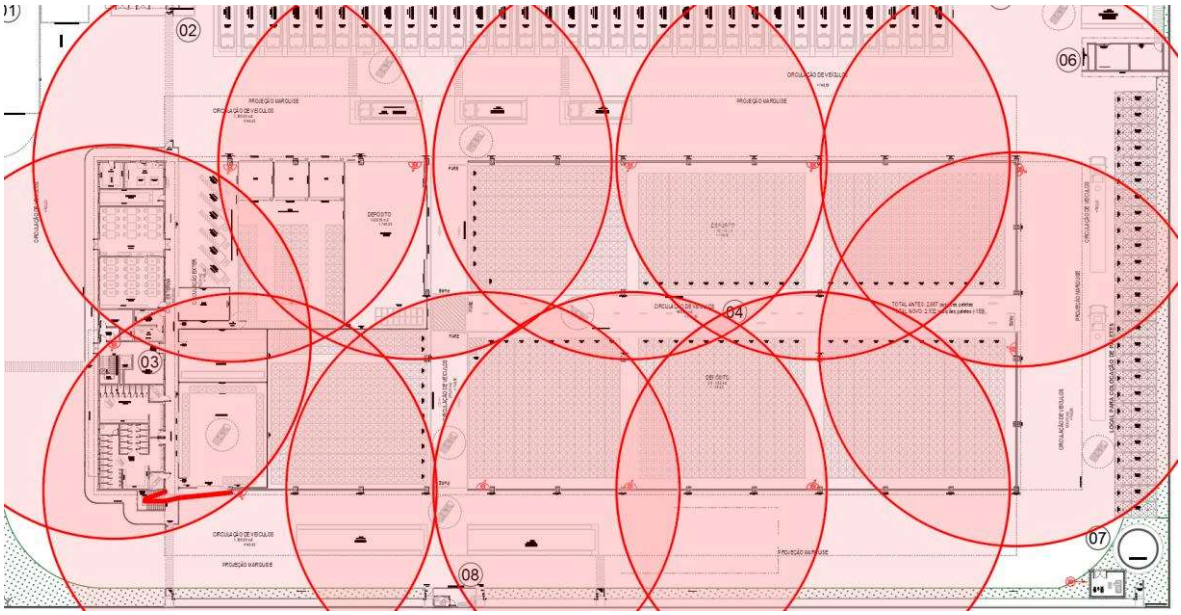
Figura 34 – Estudo - hidrante posicionado no pavimento superior.



Fonte: Autor, 2025.

Então foram distribuídos os hidrantes de forma a garantir o atendimento em toda a área da edificação a ser protegida. A Figura 35 ilustra o estudo do raio de atendimento dos hidrantes na área de armazenamento, realizado durante a elaboração do PSCIP. Adotou-se um raio de 30 metros, correspondente ao comprimento da mangueira. Embora a NT-22/2023 do CBMGO permita adicionar 10 metros referentes ao jato d'água, optou-se por uma abordagem mais conservadora devido à variação na disposição dos paletes na área de armazenamento. A análise confirmou que tal distribuição dos hidrantes atende adequadamente essa área.

Figura 35 – Estudo – atendimento dos hidrantes na área de armazenamento.

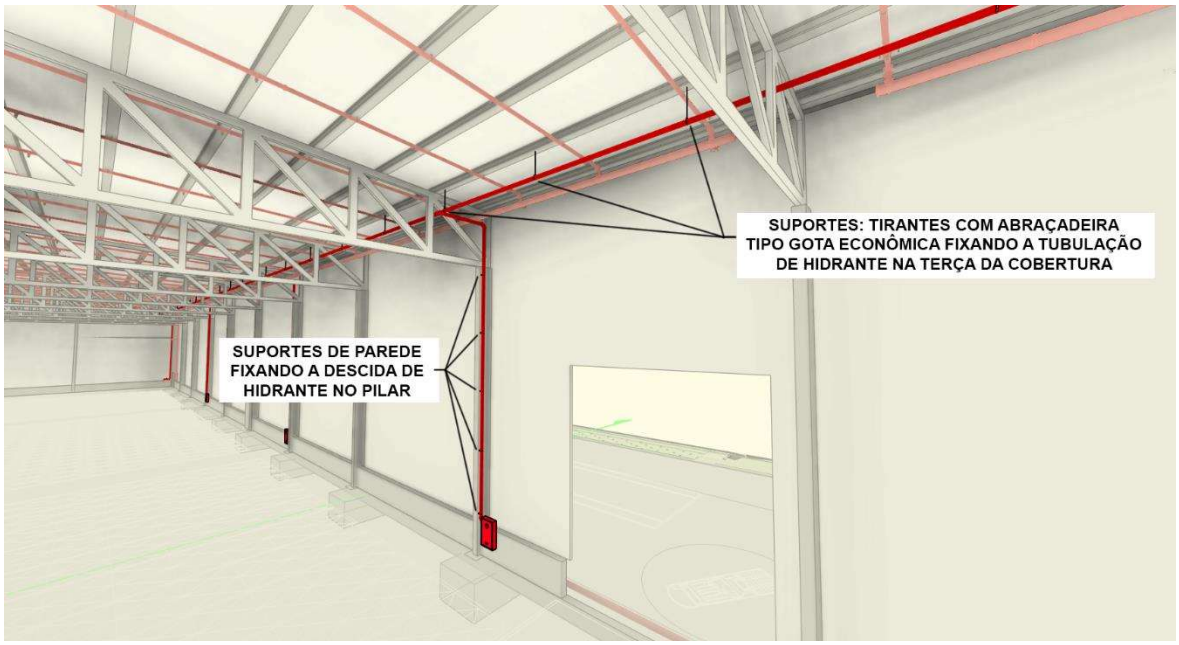


Fonte: Autor, 2025.

5.3.2.2 TRAÇADO DAS TUBULAÇÕES DO SISTEMA DE HIDRANTES

O caminhamento das tubulações do sistema de hidrantes foi lançado junto à cobertura do galpão, de forma a serem suportadas pelas estruturas do telhado, mais especificamente pelas terças, pois o afastamento entre os eixos de pilares é 10 metros e não se tem informação suficiente para julgar se o fechamento metálico lateral tem capacidade de suportar essa tubulação. Além disso, os pontos de hidrantes foram colocados próximos aos pilares, para que a tubulação de descida possa ser fixada nesses elementos estruturais. A solução adotada foi considerada suficiente para as necessidades de projeto e execução. A Figura 36 demonstra uma vista em perspectiva com um trecho da tubulação do sistema de hidrante, detalhando sua fixação.

Figura 36 - Vista em perspectiva da tubulação da rede de hidrantes com suportes.



Fonte: Autor, 2025.

5.3.2.3 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE HIDRANTES

O dimensionamento foi realizado considerando os parâmetros normativos da NT-22/2023 do CBMGO. Primeiro definiu-se que o tipo de sistema a ser instalado na edificação, seria o sistema de hidrantes tipo 4, considerando o Quadro 17 (referente à Tabela 3 da NT-22/2023 do CBMGO) e sua nota “1)”.

Quadro 17 - Tipos de sistemas de hidrantes e volume de reserva de incêndio mínima (m³).

ÁREAS DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO	CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO				
	A-2, A-3; C-1; D-1 e D-3 (até 300 MJ/m²); D-2 e D-4; E-1, E-2, E-3, E-4, E-5, E-6; F-1 (até 300 MJ/m²); F-2, F-3, F-4, F-8; G-1, G-2, G-3, G-4; H1, H-2, H-3, H-5, H-6; I-1; J-1, J-2; M-3.		**B-1, B-2; C-2 (acima de 300 até 1000 MJ/m²); C-3; D-1 (acima de 300 MJ/m²); D-3 (acima de 300 MJ/m²); F-1 (acima de 300 MJ/m²); F-5, F-6, F-7; F-9, F-10, F-11; H-4; I-2 (acima de 300 até 800 MJ/m²); J-3 (acima de 300 até 800 MJ/m²).**	**C-2 (acima de 1000 MJ/m²); I-2 (acima de 800 MJ/m²); J-3 (acima de 800 MJ/m²); L-1; M-1 e M-10.**	**G-5, G-6; I-3; J-4; L-2 e L-3.**
Acima de 10.000 m2 até 20.000 m2	Tipo 1 RTI 18 m3	Tipo 2 RTI 25 m3	Tipo 3 RTI 35 m3	Tipo 4 RTI 64 m3	Tipo 5 RTI 96 m3
NOTAS: 1) As ocupações enquadradas no sistema tipo 5 que possuírem a exigência de sistema de chuveiros automáticos, podem aplicar o sistema tipo 4					

Fonte: CBMGO, 2023c. Adaptado pelo autor.

Após isso, foi possível obter os parâmetros de dimensionamento do sistema, a partir das informações do Quadro 18 (referente à Tabela 2 da NT-22/2023 do CBMGO).

Quadro 18 - Parâmetros de dimensionamento do sistema de hidrantes.

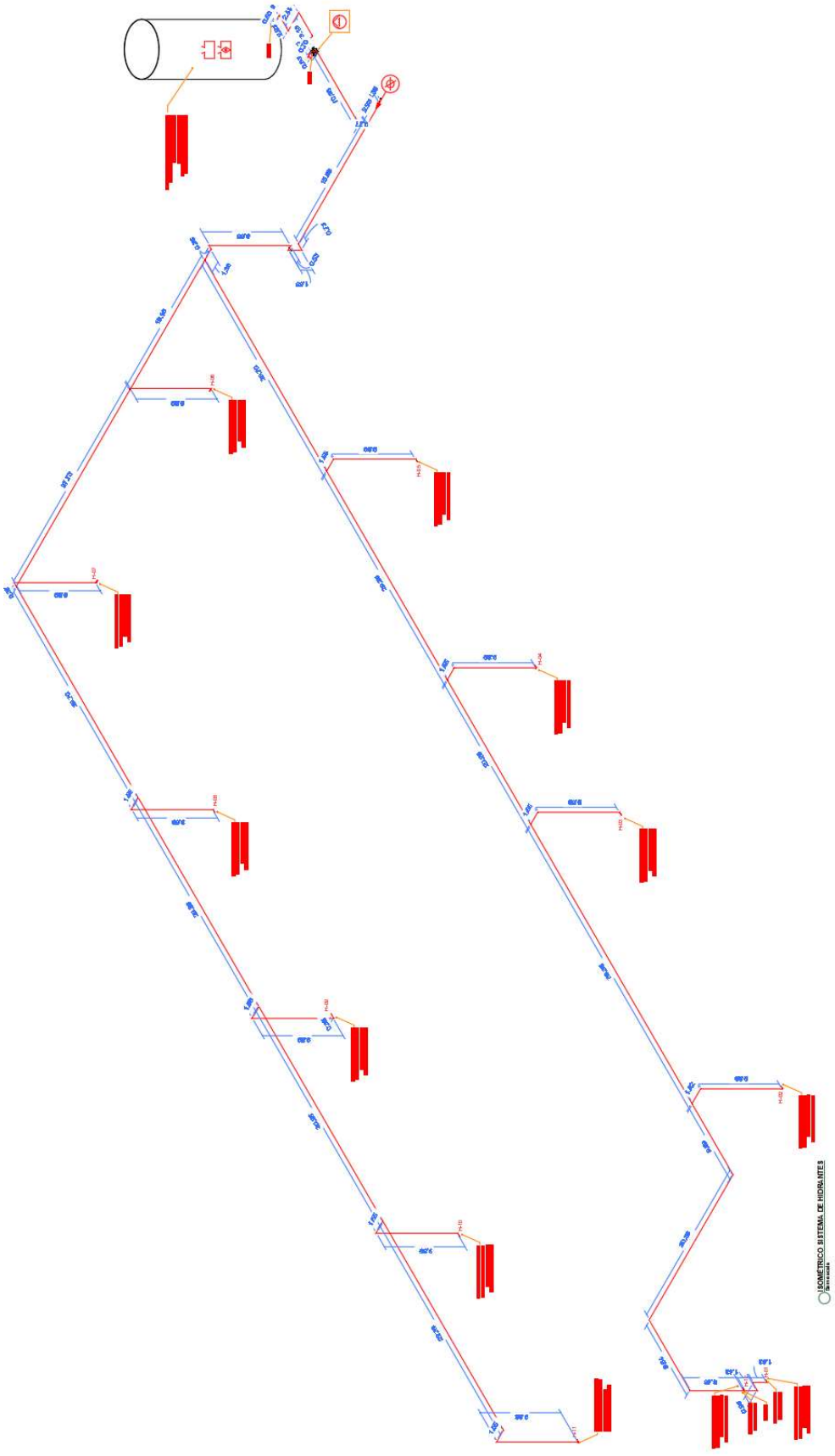
TIPO	ESGUICHO REGULÁVEL (DN)	MANGUEIRAS DE INCÊNDIO		NÚMERO DE EXPEDIÇÕES	VAZÃO MÍNIMA NA VÁLVULA DO HIDRANTE MAIS DESFAVORÁVEL (L/min)	PRESSÃO MÍNIMA NO HIDRANTE MAIS DESFAVORÁVEL (mca)
		DN (mm)	COMPRIMENTO (m)			
1	25	25	30	Simples	100	80
2	40	40	30	Simples	150	30
3	40	40	30	Simples	200	40
4	40	40	30	Simples	300	65
	65	65	30	Simples	300	30
5	65	65	30	Duplo	600	60

Fonte: CBMGO, 2023c. Adaptado pelo autor.

A próxima etapa foi definir os dois hidrantes mais desfavoráveis no sistema e realizar os cálculos de dimensionamento com o auxílio de uma planilha eletrônica

fundamentada na NT-22/2023 do CBMGO e extraindo as informações de conexões, comprimentos e desníveis a partir da vista isométrica elaborada em projeto, ilustrada na Figura 37.

Figura 37 - Vista isométrica do sistema de hidrantes sem detalhamento.



Fonte: Autor, 2025.

Primeiro foi verificado se a tubulação com diâmetro nominal de Ø2.1/2” iria satisfazer os parâmetros de cálculo. Como resultado obteve-se que, considerando a tubulação de recalque com diâmetro nominal de Ø2.1/2”, os limites de velocidade do fluido foram satisfeitos, porém resultou em uma pressão da bomba de 81,44 metros de coluna d’água, que apesar de estar dentro do limite normativo da ABNT NBR 13714:2020, de 100 metros de coluna d’água, está próximo ao limite. Além disso, essa pressão elevada, pode acarretar bombas mais onerosas, considerando a oferta e demanda do mercado. Os resultados do dimensionamento com a tubulação de recalque de Ø2.1/2” estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados do dimensionamento do sistema de hidrantes (recalque de DN-Ø2.1/2").

Trecho	Vazão	P **válvula**	Perda de carga (tubulação)							Elevação	v	P **montante**
	(l/min)	(mca)	Dint (mm)	L real	L virtual	L total	C tubo	J unit	J total	(m)	(m/s)	(mca)
H12	300,00	30,00	65,3	0,20	25,30	25,50	120	0,048	1,219	0,000	1,493	31,22
H01	312,96	29,54	65,3	4,10	28,30	32,40	120	0,052	1,674	-3,400	1,557	27,82
A-BI	612,96	27,82	65,3	210,43	52,00	262,43	120	0,179	47,034	4,350	3,050	79,20
BI-RI	612,96	79,20	80,0	11,60	22,00	33,60	120	0,067	2,240	0,000	2,032	81,44
H06-BI	612,96	81,44	65,3	223,62	46,10	269,72	120	0,179	48,340	0,950	3,050	32,15

Fonte: Autor, 2025.

Na tentativa seguinte, considerou-se a tubulação de recalque com diâmetro nominal de Ø3” e dessa forma, a pressão das bombas resultou em 49,28 metros de coluna d’água, um valor consideravelmente inferior ao encontrado na tentativa inicial. A Tabela 2 demonstra os resultados encontrados nesta etapa.

Tabela 2 - Resultados do dimensionamento do sistema de hidrantes (recalque de DN-Ø3").

Trecho	Vazão	P válvula	Perda de carga (tubulação)							Elevação	v	P montante
	(l/min)	(mca)	Dint (mm)	L real	L virtual	L total	C tubo	J unit	J total	(m)	(m/s)	(mca)
H12	300,00	30,00	82,8	0,20	26,00	26,20	120	0,015	0,394	0,000	0,929	30,39
H01	312,96	29,81	82,8	4,10	32,00	36,10	120	0,016	0,587	-3,400	0,969	26,99
A-BI	612,96	26,99	82,8	210,43	74,00	284,43	120	0,056	16,039	4,350	1,897	47,38
BI-RI	612,96	47,38	82,8	11,60	22,00	33,60	120	0,056	1,895	0,000	1,897	49,28
H06-BI	612,96	49,28	82,8	223,62	65,00	288,62	120	0,056	16,276	0,950	1,897	32,05

Fonte: Autor, 2025.

6.3.3 SISTEMA DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS

Foram detalhadas todas as etapas para elaboração do sistema de chuveiros automáticos do PSCIP. Primeiramente foram selecionados os tipos adequados para o projeto, foi definida a área de cobertura máxima dos chuveiros automáticos e então a sua distribuição pelos ambientes da edificação. Com os pontos distribuídos adequadamente, foi feito um estudo para determinar as áreas de cobertura das colunas de alimentação principal, definiu-se os traçados das tubulações e, por fim, foram indicados os parâmetros de dimensionamento desse sistema.

5.3.3.1 ESCOLHA DOS TIPOS DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS

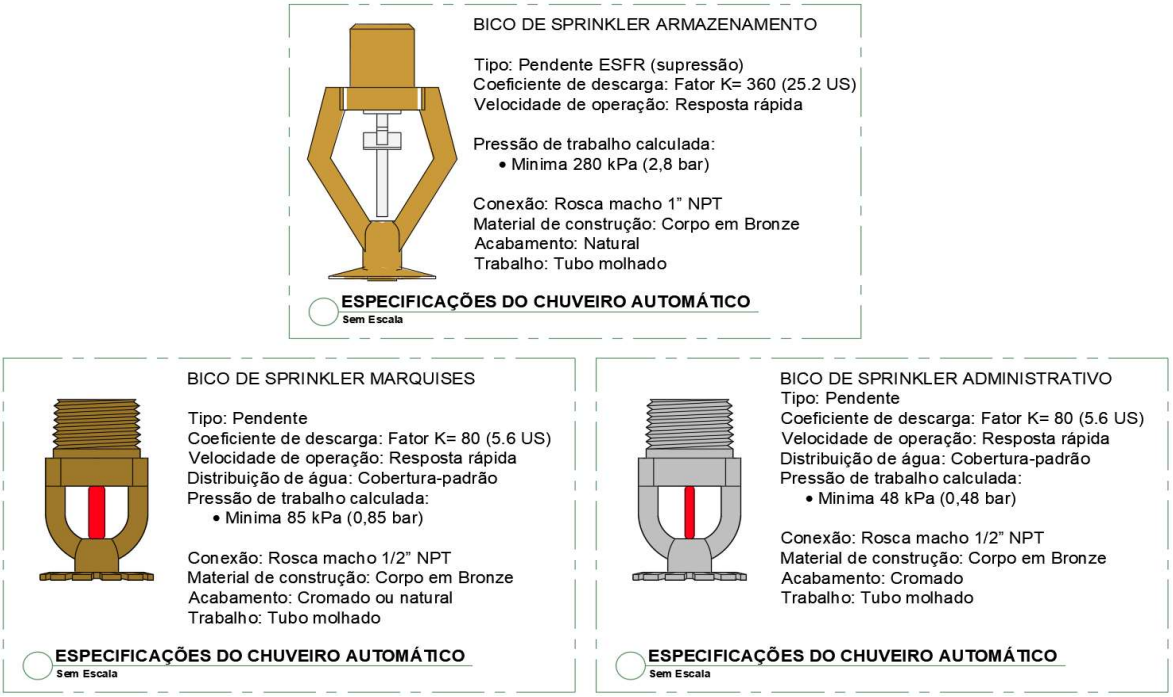
A escolha dos tipos de bicos aspersores foi fundamentada nas normas: ABNT NBR 10897:2020 e ABNT NBR 16981:2021. Foram considerados como principais critérios: uso da área (armazenamento ou não), risco da área, alturas dos tetos, densidade de vazão (determinado por norma), distribuição de água, velocidade de operação e temperatura nominal de operação. A relação dos chuveiros automáticos escolhidos por área está disposta no Quadro 19 e os seus respectivos detalhes em projeto estão ilustrados pela Figura 38.

Quadro 19 - Chuveiros automáticos selecionados para o projeto.

Área	Risco	Fator K	Distribuição de água	Velocidade de operação	Temp. nominal de operação
Administrativo (escritório)	Leve	80	Cobertura-padrão	Resposta rápida	68 °C
Marquise (armazenamento transitório)	Ordinário	80	Cobertura-padrão	Resposta padrão	68 °C
Depósito (armazenamento)	Armazenamento	360	ESFR		74 °C

Fonte: Autor, 2025.

Figura 38 - Detalhe dos chuveiros automáticos selecionados.



Fonte: Autor, 2025.

5.3.3.2 ÁREA DE COBERTURA E DISTRIBUIÇÃO

As áreas de cobertura dos chuveiros automáticos impactam as decisões de projeto em relação às distâncias entre ramais e bicos aspersores. Para os chuveiros automáticos da área administrativa e das marquises, classificados como cobertura-padrão, foram consideradas as áreas de cobertura máxima definidas na Tabela 10 da ABNT NBR 10897:2020. Enquanto para os chuveiros automáticos do tipo ESFR, utilizados na área de armazenamento do galpão, considerou-se a Tabela 14 da respectiva norma.

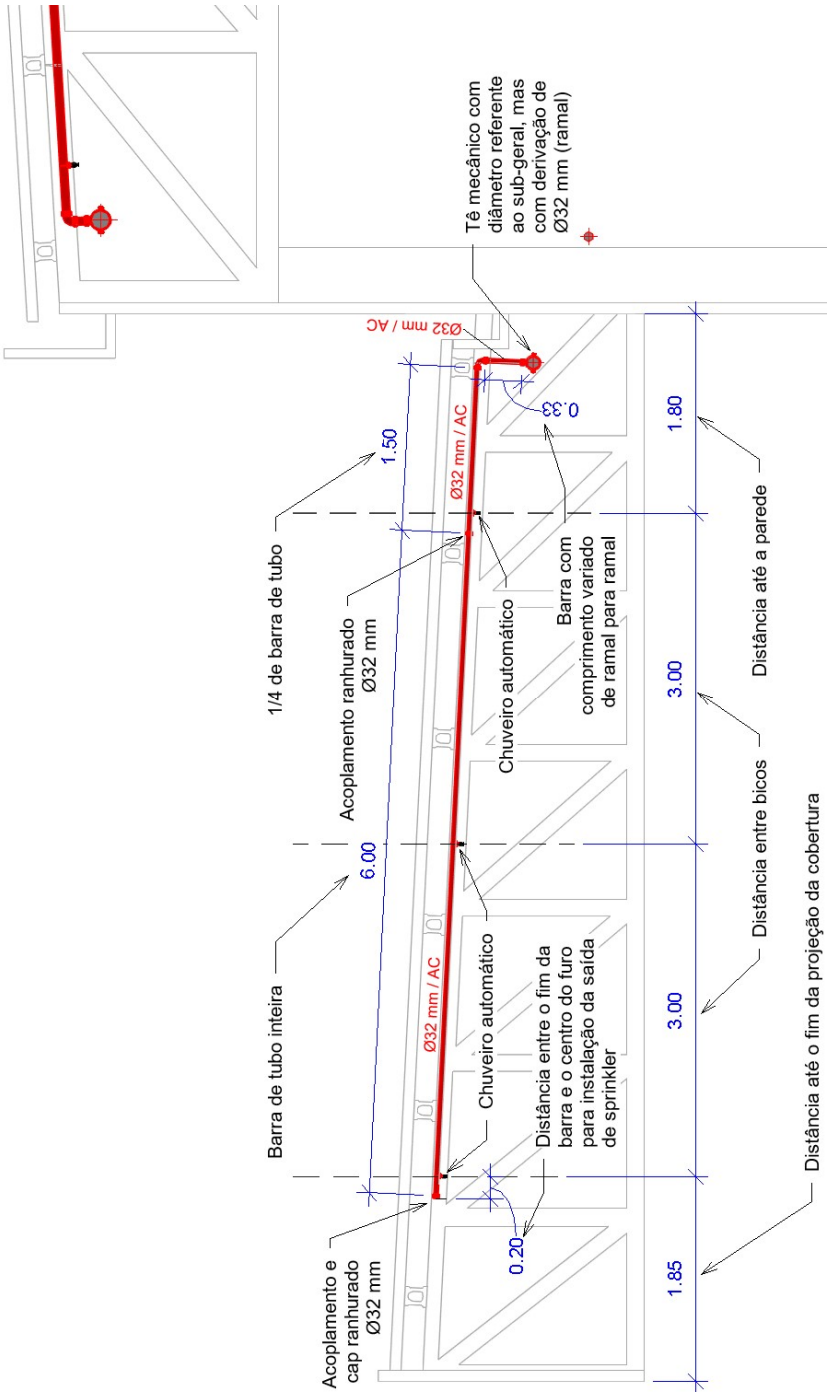
Para a distribuição dos chuveiros automáticos na área administrativa bastou respeitar as distâncias máximas e mínimas definidas pelas normas e, também a área de cobertura máxima de cada chuveiro automático.

Quanto ao arranjo dos chuveiros automáticos das marquises, para otimizar a execução do projeto, padronizou-se todos os 79 ramais dessas áreas, diferenciando-os apenas no comprimento do tubo e a conexão de derivação do subgeral.

Essa padronização simplifica a fabricação dos ramais e minimiza o desperdício de material, aproveitando a divisibilidade das barras de tubo, que têm um comprimento

comercial de seis metros. O corte em trechos equivalentes a um quarto do comprimento total permite o aproveitamento máximo do material. A não padronização poderia resultar em um menor aproveitamento do insumo e maior uso de conexões de união, impactando negativamente o custo e o tempo de execução. A Figura 39 ilustra um ramal de chuveiros automáticos das marquises do projeto.

Figura 39 - Estudo - Ramal de chuveiros automáticos das marquises.



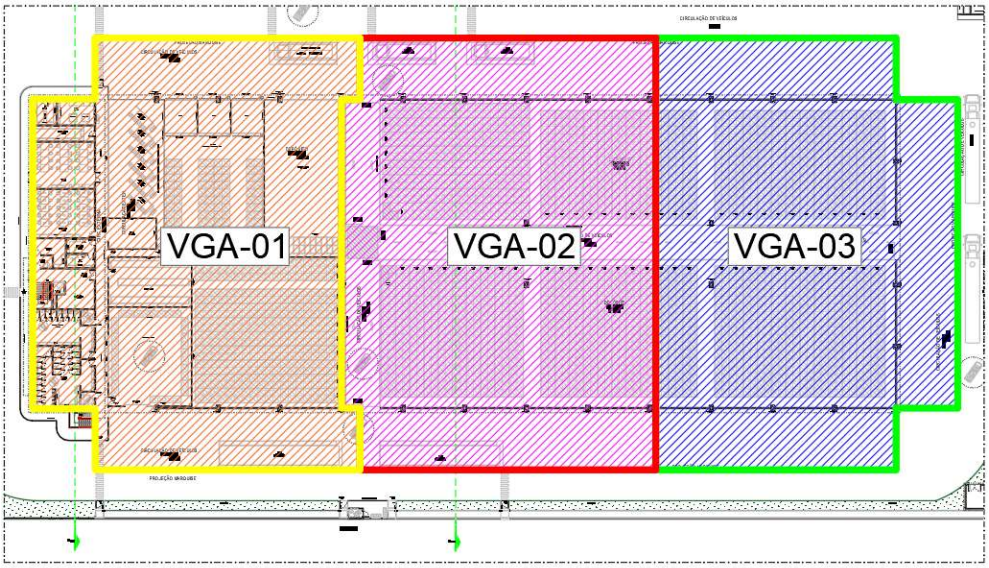
Fonte: Autor, 2025.

De forma análoga, os chuveiros automáticos da cobertura do galpão foram distribuídos em grade, com espaçamento de três metros entre bicos e três metros entre ramais, visando facilitar a execução do projeto, pois padroniza a furação para derivação dos ramais e também para a instalação dos chuveiros automáticos nos ramais.

5.3.3.3 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS MÁXIMAS DE PROTEÇÃO

Seguindo as premissas da norma ABNT NBR 10897:2020, o sistema de chuveiros automáticos foi setorizado em três áreas com a criação de três colunas de alimentação, providas de Válvulas de Governo e Alarme (VGA). Buscou-se a divisão por igual das áreas do galpão, sendo que o setor “VGA-01” contemplou tanto a parte da área de armazenamento, como também a área administrativa da edificação. A Figura 40 apresenta a disposição das áreas servidas de cada coluna de alimentação.

Figura 40 - Áreas de proteção de cada coluna de alimentação.



ÁREA DE COBERTURA DAS VGAs		
Nº	DESCRIÇÃO DAS ÁREAS	Á. TOTAL
VGA-01	PAV. TÉRREO E SUPERIOR DO ADMINISTRATIVO (1.132,73m²) + ÁREA DE ARMAZENAMENTO (2.515,02m²) + MARQUISES (851,66m²)*	4.499,41m²
VGA-02	ÁREA DE ARMAZENAMENTO (2.550,00m²) + MARQUISES (960,00m²)	3.510,00m²
VGA-03	ÁREA DE ARMAZENAMENTO (1.950,00m²) + MARQUISES (1.280,00m²)	3.230,00m²

*ABAIXO DO LIMITE DE 4.800m² DEFINIDO NO ITEM 7.3.3 DA ABNT NBR 10897/2020

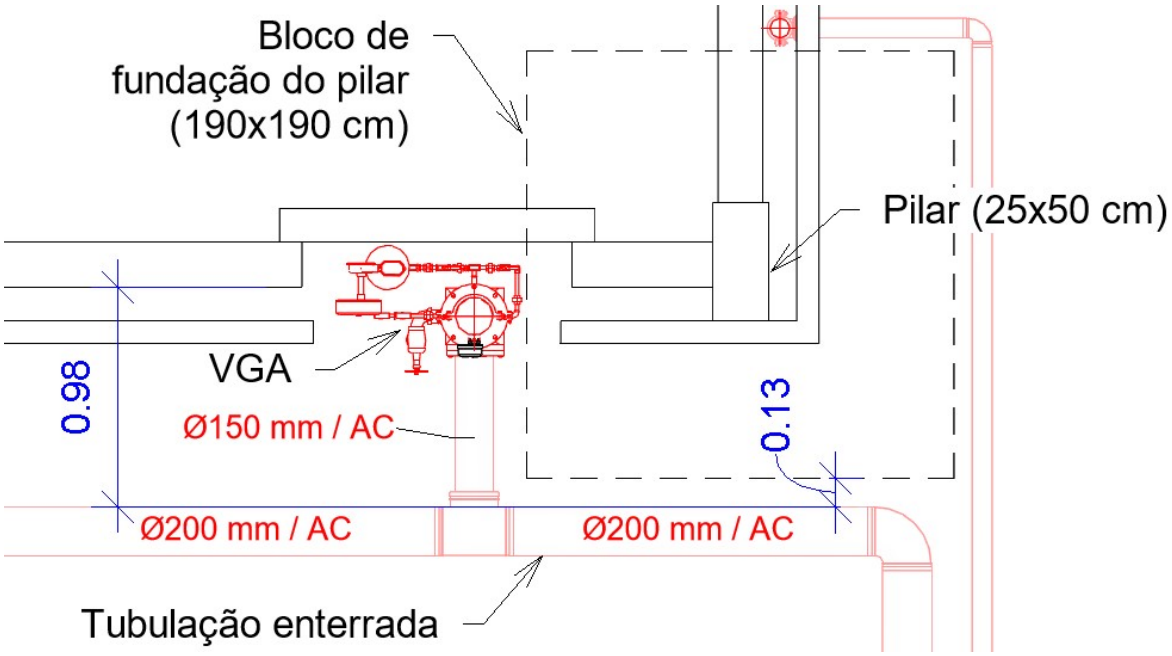
Fonte: Autor, 2025.

5.3.3.4 TRAÇADO DA TUBULAÇÃO DO SISTEMA DE SPRINKLERS

A tubulação do sistema de chuveiros automáticos foi lançada de forma que pudesse ser suportada em pontos estratégicos da estrutura da edificação, como pilares, vigas, paredes, tetos e estruturas da cobertura que apresentassem capacidade para sustentar o sistema.

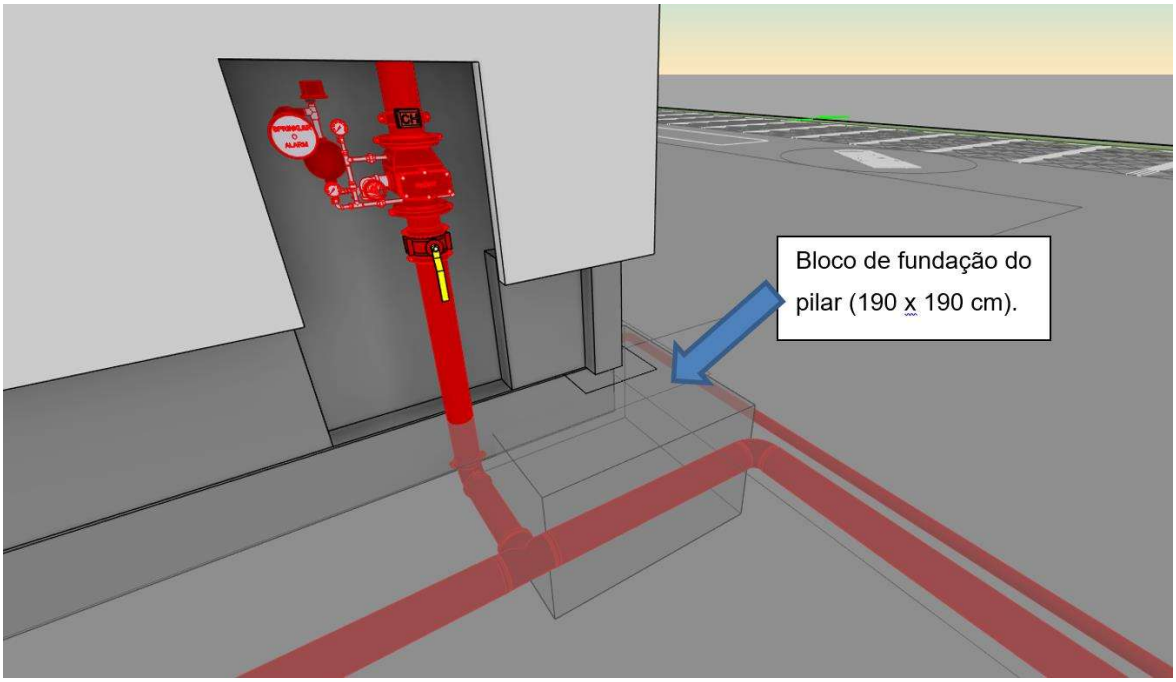
O tubo de alimentação, que sai da casa de bombas até as colunas principais de alimentação, foi considerado enterrado protegido com fita anticorrosiva, pois corresponde à situação mais viável. Como essa tubulação possui um grande diâmetro (em relação as outras tubulações do sistema) e já deveria ser enterrada no trecho entre a casa de bombas e o galpão, julgou-se interessante mantê-la enterrada por todo o trajeto até a coluna principal de alimentação mais distante. Um ponto de compatibilização interessante dessa etapa foram os blocos de fundação dos pilares do galpão, que, devido a suas dimensões e possíveis recalques, foi necessário manter um afastamento considerável entre a tubulação e os pilares, além de mover as colunas principais de alimentação de forma a permitir a interligação enterrada destas com a tubulação de alimentação. A Figura 41 ilustra essa compatibilização em planta baixa, enquanto a Figura 42 ilustra essa compatibilização em vista em perspectiva.

Figura 41 - Compatibilização de incêndio com a fundação da edificação.



Fonte: Autor, 2025.

Figura 42 - Vista em perspectiva da compatibilização de incêndio com a fundação.

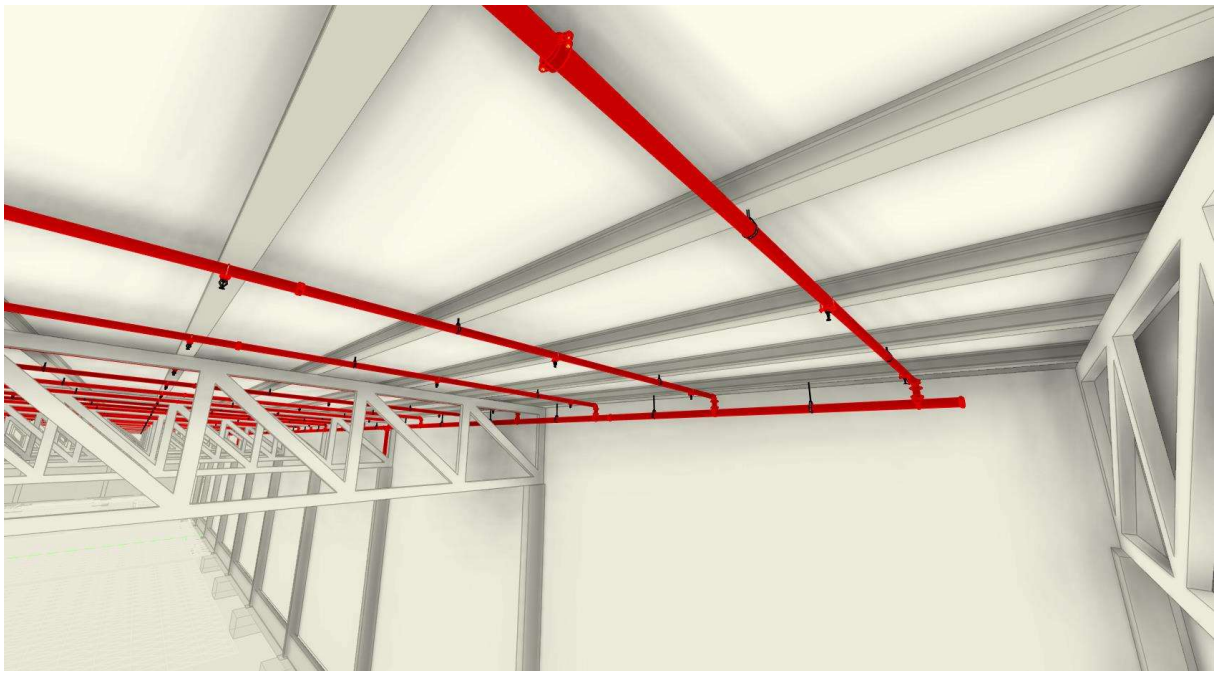


Fonte: Autor, 2025.

As tubulações dos ramais do sistema de chuveiros automáticos da área de armazenamento foram consideradas com o mesmo sentido de caimento do telhado, com o intuito de serem fixadas nas terças. Vale a observação que seria inviável as tubulações com sentido não coincidente ao caimento do telhado, pois além de ter que desviar das tesouras da cobertura, não haveria pontos de sustentação interessantes para os ramais considerando que as terças têm espaçamento entre si diferentes dos espaçamentos definidos entre os ramais do sistema de combate a incêndio por chuveiros automáticos. O mesmo vale para as tubulações dos ramais das marquises.

A Figura 43 demonstra uma vista em perspectiva do modelo feito do projeto técnico, onde é possível visualizar as tubulações dos chuveiros automáticos da área de armazenamento e seus respectivos pontos de suporte.

Figura 43 - Vista em perspectiva da tubulação da rede de chuveiros automáticos com suportes.



Fonte: Autor, 2025.

5.3.3.5 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS

Os parâmetros de dimensionamento do sistema de chuveiros automáticos são dados pelas normas: ABNT NBR 10897:2020 e ABNT NBR 16981:2021. Na etapa em que foi realizada a escolha dos tipos de bicos aspersores já foi encontrado o parâmetro de pressão mínima de operação do chuveiro automático ESFR mais desfavorável, que foi de 2,8 bar, conforme a Tabela 5 da ABNT NBR 16981:2021.

Considerando o coeficiente de descarga (fator K), pressão exigida, quantidade de chuveiros automáticos que são analisados no cálculo e duração mínima da reserva de água, foi possível estimar o volume necessário para a RTI do sistema, conforme demonstrado na Tabela 3.

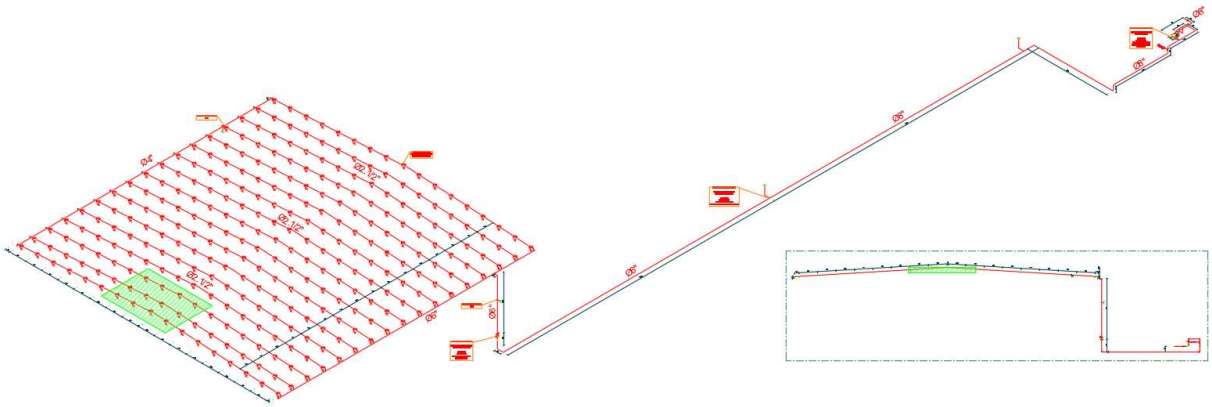
Tabela 3 - RTI calculada para sistema de chuveiros automáticos.

Fator K	360 L/min/(bar^(1/2)
Pressão do bico de sprinkler	2,8 bar
Vazão do bico de sprinkler	602,40 L/min
Duração mínima da reserva de água	60 min
N° sprinklers para cálculo	12 unidades
Vazão do sistema	7228,74 L/min
Capacidade do reservatório (mín.)	**433,72 m³**

Fonte: Autor, 2025.

O próximo passo foi definir a área de cálculo, que representa a situação com maior demanda hidráulica do sistema de chuveiros automáticos. Nesse caso foi definido que esta área localizada na parte mais alta e mais afastada do sistema de chuveiros automáticos ESFR da cobertura, que apresenta a maior demanda hidráulica. A Figura 44 ilustra a área considerada.

Figura 44 - Vista isométrica do sistema de chuveiros automáticos para dimensionamento.



Fonte: Autor, 2025.

A próxima etapa de dimensionamento do sistema de chuveiros automáticos, dispostos em grelha, contaria com *software* de cálculo específico para esse tipo de cenário e não foi contemplada neste trabalho. Portanto, foi feita uma estimativa das características do sistema.

5.3.4 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

O dimensionamento das saídas de emergência consistiu no cálculo populacional das áreas úteis de cada ambiente e conferência das dimensões de todas as saídas de emergência. Os dados para dimensionamento considerados foram os dispostos no Quadro 20 (referente à Tabela A1 do Anexo A da NT-11/2022 do CBMGO) ou o leiaute dos ambientes (se representou o pior caso).

Quadro 20 - Dados para o dimensionamento das saídas de emergência.

Ocupação		População	Capacidade da Unidade de Passagem (UP)		
Grupo	**Divisão**		**Acessos / Descargas**	**Escadas / Rampas**	**Portas**
D	D-1 a D-4	Uma pessoa por 7 m² de área (F)	100	75	100
G	G-4, G-5, G-6	Uma pessoa por 20 m²	100	60	100
J	J-1, J-2, J-3, J-4	Uma pessoa por 30 m² de área (D)	100	60	100
NOTAS GENÉRICAS (RELEVANTES PARA O ESTUDO): (2) Os parâmetros dados nesta tabela são os mínimos aceitáveis para o cálculo da população no dimensionamento das unidades de passagem; (5) O cálculo de população, das ocupações mistas, deverá ser realizado em função de cada divisão específica. Exemplo: auditórios e assemelhados, em escolas, terão população calculada como F-5;					
NOTAS ESPECÍFICAS (RELEVANTES PARA O ESTUDO): (D) A parte de atendimento ao público de comércio atacadista deve ser considerada como do grupo C; (F) Para ocupações do tipo Call-center, o cálculo da população é de uma pessoa por 1,5 m² de área;					

Fonte: CBMGO, 2022e. Adaptado pelo autor.

O resultado do cálculo da população está apresentado no Quadro 21.

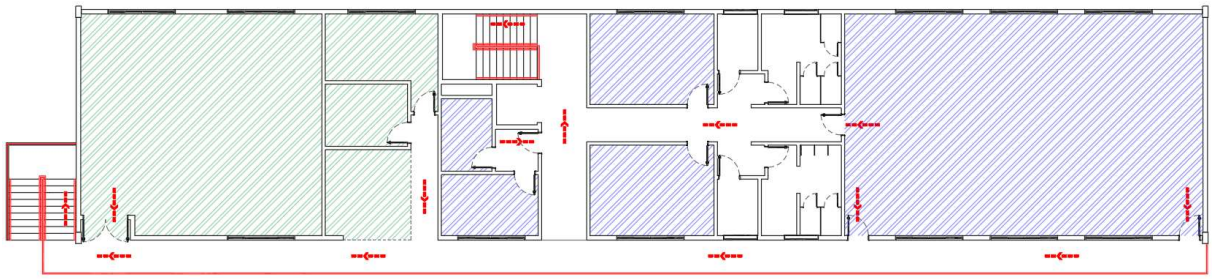
Quadro 21 - Cálculo da população.

Divisão	Ambiente	Área total construída (m²)	Área útil (m²)	População
D-1	Administrativo (pav. térreo)	528,13	365,08	139
D-1	Administrativo (pav. superior)	604,60	426,69	114
D-1	Guarita	106,32	60,85	17
D-1	Área de descanso	18,34	18,34	03
G-4	Oficina	50,10	41,00	04
J-4	Área de armazenamento	6.500,00	6.500,00	217

Fonte: Autor, 2025.

Analisando a rota de fuga do pavimento superior da área administrativa, como não há apenas uma rota de fuga nessa área, separou-se a população para as duas escadas, considerando as salas mais próximas a cada uma e respeitando as distâncias máximas a serem percorridas. Como resultado, obteve-se 64 pessoas para a escada interna (rota de fuga RT1) e 75 pessoas para a escada externa (rota de fuga RT2). A Figura 45 ilustra quais ambientes/populações foram considerados para cada rota de fuga do pavimento superior, sendo o critério a menor distância a percorrer.

Figura 45 - Estudo - População considerada em cada rota de fuga.



Fonte: Autor, 2025.

Assim, foi calculada a quantidade de unidades de passagem “N” necessárias em cada rota de fuga analisada. Constatou-se que as saídas de emergência previstas em projeto possuem dimensão superior aos valores calculados. O Quadro 22 demonstra o dimensionamento das rotas de fuga, apresentando as unidades de

passagem calculadas, as unidades de passagem adotadas, as larguras mínimas consideradas para projeto (conforme norma específica), as unidades de passagem previstas no projeto e as suas respectivas descrições.

Quadro 22 - Dimensionamento das rotas de fuga.

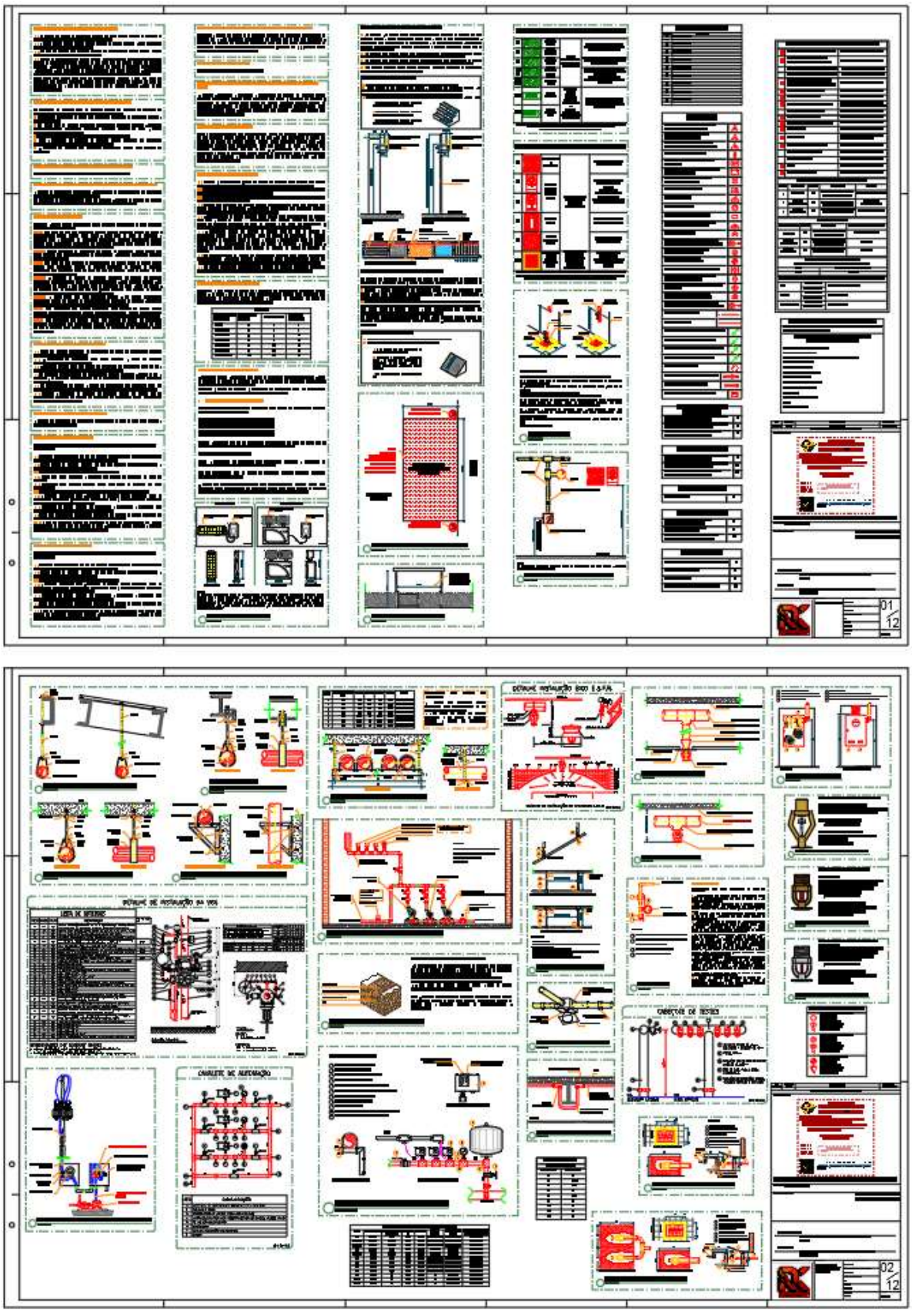
Acessos / Descargas					
Rota de fuga	**N calculado**	**N adotado**	**Largura mínima adotada (m)**	**N previsto em projeto**	**Descrição**
RT1	0,64	1	1,20 (2 UPs)	3	Acesso da escada interna
RT2	0,75	1	1,20 (2 UPs)	2	Acesso da escada externa
Escadas / Rampas					
Rota de fuga	**N calculado**	**N adotado**	**Largura mínima adotada (m)**	**N previsto em projeto**	**Descrição**
RT1	0,86	1	1,20 (2 UPs)	2	Escada interna com 1,40 metros de largura
RT2	1,00	1	1,20 (2 UPs)	2	Escada externa com 1,45 metros de largura
Portas					
Rota de fuga	**N calculado**	**N adotado**	**Largura mínima adotada (m)**	**N mín. previsto em projeto**	**Descrição**
RT1	0,64	1	0,80 (1 UPs)	1	Portas da rota de fuga e das salas
RT2	0,75	1	0,80 (1 UPs)	1	Portas da rota de fuga e das salas

Fonte: Autor, 2025.

5.3.4 DETALHES DE PROJETO

Por fim, foram efetuados e organizados os detalhes genéricos e de instalações dos sistemas do projeto elaborado, incluindo informações indispensáveis para a execução do sistema. A Figura 46 ilustra as duas primeiras pranchas do PSCIP, as quais contém os detalhes de projeto, bem como informações normativas gerais.

Figura 46 - Pranchas de detalhes do PSCIP.



Fonte: Autor, 2025.

5.4. ANÁLISE DO PROJETO ELABORADO

A análise do projeto técnico elaborado teve seus critérios baseados no Anexo K da NT-01/2024 do CBMGO, IT-01/2025 do CBPMESP e em critérios considerados relevantes para que o projeto promova a segurança da edificação.

O *checklist* indicado no Quadro 23 apresenta o atendimento do PSCIP elaborado para diversos itens, assinalando se o projeto atende, atende parcialmente, não atende ou se o elemento avaliado não se aplica ao projeto.

Quadro 23 - Checklist da análise de projeto.

(continua)

ITEM	MEDIDA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO	A	AP	N	NA	FONTE
1	**PRANCHAS DE DETALHES GENÉRICOS**					
1.1	Legenda de todas as instalações contra incêndio e pânico utilizadas	X				CBMGO
1.2	Quadro de áreas da edificação e áreas de risco:	X				CBMGO
1.3	Detalhes de instalação dos extintores de incêndio	X				CBMGO
1.4	Detalhes de instalação das caixas de hidrantes e bomba de incêndio	X				CBMGO
1.5	Isométrico completo da tubulação visualizando o reservatório e registro de recalque	X				CBMGO
1.6	Quadro resumo das medidas de segurança empregadas, com cálculos e informações dos sistemas hidráulicos e outros especificados	X				CBMGO
1.7	Localização e independência do sistema elétrico em relação à chave geral de energia da edificação e áreas de risco, sempre que a medida de segurança contra incêndio e pânico tiver seu funcionamento baseado em motores elétricos			X		CBMGO
1.8	Detalhes de corrimãos e guarda-corpos	X				CBMGO
1.9	Detalhes de degraus	X				CBMGO
1.10	Destaque no desenho das áreas frias não computáveis (banheiros, vestiários, escadas enclausuradas, dentre outros), especificadas em um quadro de áreas próprio, quando houver solicitação de isenção de Medidas de Segurança Contra Incêndio e Pânico			X		CBMGO
1.11	Indicar detalhe de instalação dos acionadores manuais e avisadores sonoros e visuais.	X				CBMGO
1.12	Indicar o detalhe das condições de instalação do registro de recalque	X				CBMGO
1.13	Indicar detalhe que demonstre a independência da alimentação elétrica da bomba de incêndio da alimentação do consumo geral	X				CBMGO
1.14	Indicar quantitativos dos sistemas	X				Autor
2	**ACESSO DE VIATURA NA EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCO**					
2.1	Indicar a largura e altura do portão de entrada	X				CBMGO
2.2	Indicar a largura e altura da via de acesso	X				CBMGO

(continua)

ITEM	MEDIDA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO	A	AP	N	NA	FONTE
2.3	Indicar o peso suportado pela pavimentação da via (kgf)	X				CBMGO
2.4	Indicar o retorno para as vias de acesso com mais de 45 m de comprimento	X				CBMGO
2.5	Indicar largura e comprimento da faixa de estacionamento	X				CBMGO
2.6	Indicar da porcentagem de inclinação da faixa de estacionamento	X				CBMGO
3	**SEPARAÇÃO ENTRE EDIFICAÇÕES**					
3.1	Indicar a distância de outras edificações no mesmo lote (terreno)	X				CBMGO
3.2	Indicar a ocupação				X	CBMGO
3.3	Indicar a carga de incêndio				X	CBMGO
3.4	Indicar as aberturas nas fachadas	X				CBMGO
3.5	Indicar a fachada da edificação considerada para o cálculo de isolamento de risco, incluindo vista frontal da mesma	X				CBMGO
3.6	Parede corta-fogo de isolamento de risco				X	CBMGO
3.7	Apresentar em prancha o cálculo de isolamento de risco.	X				CBMGO
4	**CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO (CMAR)**					
4.1	Indicar as classes dos materiais de piso, parede, teto e forro, correspondentes a cada ambiente nos respectivos cortes ou em notas nas plantas baixas dos ambientes		X			CBMGO
5	**SAÍDAS DE EMERGÊNCIA**					
5.1	Indicar as rotas de fuga principais de cada pavimento (simbologia)	X				CBMGO
5.2	Indicar detalhes de degraus: dimensões do piso do degrau e altura do espelho	X				CBMGO
5.3	Indicar porcentagem de inclinação das rampas das saídas de emergência				X	CBMGO
5.4	Indicar a largura das escadas, portas e acessos das saídas de emergência	X				CBMGO
5.5	Indicar a lotação de todos ambientes	X				CBMGO
5.6	Não apresentar distância a percorrer maior que o limite indicado por norma vigente	X				Autor
5.7	Não apresentar dimensões da rota de fuga menor que as mínimas da norma vigente	X				Autor
5.8	Indicar nota da escada, com suas especificações	X				Autor
6	**CARGA DE INCÊNDIO NAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO**					
6.1	Indicar a carga de incêndio específica das edificações	X				CBMGO
6.2	Quando houver depósito, deverá ser indicado o tipo de material armazenado e o método de armazenamento (não encapsulado, caixas de madeiras, papelão ou plástica, sem embalagem, paletes, etc.) e a altura de armazenamento	X				CBMGO
6.3	Corte apresentando a altura de armazenamento	X				CBMGO
7	**ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA**					
7.1	Indicar os pontos de iluminação de emergência na planta baixa informando	X				CBMGO

(continua)

ITEM	MEDIDA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO	A	AP	N	NA	FONTE
7.2	Detalhar o tipo de sistema utilizado (bloco autônomo, Grupo Motogerador, Sistema Centralizado de baterias) atendendo os critérios da NT-18.	X				CBMGO
7.3	Pontos de iluminação próximos as saídas de emergência	X				Autor
7.4	Pontos de iluminação distribuídos para atender a circulação e rota de fuga	X				Autor
8	**SISTEMA DE ALARME DE INCÊNDIO**					
8.1	Indicar a localização dos acionadores manuais de alarme de incêndio	X				CBMGO
8.2	Indicar a localização dos sinalizadores sonoros e visuais	X				CBMGO
8.3	Indicar a localização da central do sistema	X				CBMGO
8.4	Indicar a localização da fonte alternativa de energia do sistema	X				CBMGO
9	**SISTEMA DE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA**					
9.1	Nota referenciando o atendimento do sistema de sinalização de emergência de acordo com norma técnica vigente	X				CBPMESP
10	**SISTEMA DE PROTEÇÃO POR EXTINTORES DE INCÊNDIO**					
10.1	Indicar a localização dos extintores de incêndio em planta baixa	X				CBMGO
10.2	Quando forem usadas unidades extintoras de um mesmo agente com capacidade diferente, deve-se indicar a capacidade ao lado de cada símbolo	X				CBMGO
10.3	Posicionar extintores a menos de 5 metros de distância dos acessos principais e escadas	X				Autor
10.4	Posicionar extintores de forma a atender toda a área da edificação	X				Autor
10.5	Prever extintores para os riscos específicos: subestação, grupo motogerador e casa de bombas	X				Autor
11	**SISTEMA DE HIDRANTES**					
11.1	Indicar a localização dos hidrantes em planta baixa	X				CBMGO
11.2	Indicar botoeira de acionamento manual da bomba de incêndio na casa de bombas	X				CBMGO
11.3	Indicar botoeira de acionamento manual da bomba de incêndio em local de supervisão predial, com permanência humana constante	X				CBMGO
11.4	Indicar em planta baixa a localização do registro de recalque	X				CBMGO
11.5	Indicar a capacidade e localização do reservatório de incêndio	X				CBMGO
11.6	Indicar as informações da bomba de incêndio principal e jockey com indicação de pressão, vazão e potência	X				CBMGO
11.7	Indicar a perspectiva isométrica completa (sem escala, com cotas e diâmetros) contemplando a tubulação até o registro de recalque, os trechos considerados no cálculo das perdas de carga e os hidrantes menos favoráveis	X				CBMGO
11.8	Indicar o detalhe da sucção quando o reservatório for subterrâneo ou no nível do solo		X			CBMGO
11.9	Indicar o posicionamento da tomada de água para consumo quando o reservatório for compartilhado				X	CBMGO
11.10	Indicar corte que demonstre o pé-direito do barrilete			X		CBMGO
11.11	Indicar a forma de acesso ao barrilete	X				CBMGO
11.12	Indicar a localização quando o sistema de abastecimento de água for através de fonte natural (lago, lagoa, açude, etc.).				X	CBMGO

(continua)

ITEM	MEDIDA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO	A	AP	N	NA	FONTE
11.13	Posicionar hidrantes a menos de 5 metros de distância dos acessos principais e escadas	X				Autor
11.14	Posicionar hidrantes de forma a atender toda a área da edificação (considerando comprimento de mangueira mais alcance do esguicho)		X			Autor
11.15	Demonstrar traçado da tubulação com os respectivos diâmetros	X				Autor
11.16	Indicar identificação dos hidrantes: numeração, especificações etc.	X				Autor
11.17	Apresentar esquema de ligação das bombas em perspectiva isométrica		X			Autor
11.18	Definir um caminhamento da tubulação de modo a não haver conflitos com elementos construtivos convencionais da uma edificação	X				Autor
11.19	Posicionar os hidrantes onde é possível fixar a tubulação de descida	X				Autor
11.20	Posicionar os hidrantes de modo a evitar obstruções visuais e de operação	X				Autor
12	**SISTEMA DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS**					
12.1	Indicar a classificação de risco da edificação para fins de dimensionamento de chuveiros automáticos	X				CBMGO
12.2	Indicar a classificação do tipo de chuveiros adotado quanto à distribuição de água	X				CBMGO
12.3	Indicar o método de cálculo adotado para dimensionamento dos chuveiros automáticos		X			CBMGO
12.4	Indicar a área máxima de cobertura de cada chuveiro automático da área de operações levando em consideração: tipo de teto da instalação, método de cálculo adotado, distância máxima entre chuveiros adotada			X		CBMGO
12.5	Indicar a área de operações dos chuveiros automáticos hachurada bem como a perspectiva isométrica (sem escala, com cotas e diâmetros) contemplando somente da tubulação envolvida no cálculo e a tubulação até o registro de recalque	X				CBMGO
12.6	Indicar em planta baixa a localização do registro de recalque, bem como o detalhe que mostre suas condições de instalação	X				CBMGO
12.7	Indicar o fator K do tipo de chuveiro automático adotado para o cálculo de dimensionamento da bomba e reserva de incêndio	X				CBMGO
12.8	Indicar a duração do abastecimento de água adotada conforme o risco da edificação bem como os valores de densidade e área adotados			X		CBMGO
12.9	Indicar a capacidade e localização do reservatório de incêndio	X				CBMGO
12.10	Indicar corte que demonstre o pé-direito do barrilete			X		CBMGO
12.11	Indicar a forma de acesso ao barrilete	X				CBMGO
12.12	Indicar um corte genérico demonstrando a distância entre o teto e os chuveiros automáticos.	X				CBMGO
12.13	Indicar quantos cortes genéricos for necessário que demonstre os tipos de tetos adotados na edificação		X			CBMGO
12.14	Indicar um corte genérico demonstrando o posicionamento de chuveiros automáticos acima e abaixo de forros combustíveis				X	CBMGO
12.15	Indicar corte demonstrando os níveis, o posicionamento e espaçamento dos chuveiros automáticos intraprateleiras				X	CBMGO

(conclusão)

ITEM	MEDIDA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO	A	AP	N	NA	FONTE
12.16	Indicar a localização das bombas do sistema com indicação da pressão, vazão e potência	X				CBMGO
12.17	Indicar a localização dos drenos da rede	X				CBMGO
12.18	Indicar a localização, quantidade e a área de cobertura de cada coluna de alimentação bem como suas válvulas de governo e alarme (VGA)	X				CBMGO
12.19	Indicar o posicionamento e afastamento dos pontos de chuveiros automáticos em toda a edificação	X				CBMGO
12.20	Indicar a distribuição da tubulação dos chuveiros automáticos bem como seu diâmetro	X				CBMGO
12.21	Indicar o detalhe da sucção quando o reservatório for subterrâneo ou no nível do solo		X			CBMGO
12.22	Indicar a localização do dispositivo responsável pelo acionamento da bomba no barrilete, bem como do acionador manual alternativo da bomba de incêndio em local de supervisão predial, com permanência humana constante	X				CBMGO
12.23	Indicar duração do abastecimento de água adotada bem como os valores de densidade e área. Também informar o fator K adotado para o cálculo de dimensionamento da bomba e reserva de incêndio.		X			CBMGO
12.24	Indicar a quantidade de bicos sobressalentes para cada tipo utilizado	X				Autor
12.25	Indicar pontos de dreno e registro de ensaio	X				Autor
12.26	Definir um caminhamento da tubulação de modo a não haver conflitos com elementos construtivos convencionais de uma edificação	X				Autor
12.27	Respeitar a distância máxima entre o defletor do chuveiro automático e o teto/forro	X				Autor
13	**RISCO ESPECÍFICO: SUBESTAÇÃO ELÉTRICA**					
13.1	Indicar o tipo da subestação elétrica	X				CBMGO
13.2	Indicar as exigências específicas conforme o tipo da subestação elétrica	X				CBMGO
13.3	Indicar a localização da subestação elétrica	X				CBMGO
13.4	Indicar o posicionamento dos extintores específicos da subestação elétrica.	X				CBMGO
14	**GERAL**					
14.1	Apresentação de todas as plantas baixas	X				Autor
14.2	Apresentação de pelo menos dois cortes e uma fachada	X				Autor
14.3	Apresentação de planta de implantação	X				Autor
14.4	Apresentação de planta de situação	X				Autor
14.5	Apresentação de quadro de esquadrias ou dimensões das esquadrias em planta baixa	X				Autor
14.6	Carimbo com informação de proprietário, endereço da edificação e responsável técnico	X				CBMGO
14.7	Chancela do bombeiro atualizada. Contendo protocolo e opção assinalada	X				CBMGO
14.8	Controle de revisões atualizado	X				Autor
14.9	Indicar volume do reservatório e RTI	X				Autor

Legenda:	**A** = Atende	**AP** = Atende parcialmente	**N** = Não atende	**NA** = Não se aplica

Fonte: Autor, 2025.

A análise revelou que dos 113 itens levantados, 91 foram atendidos (80,5%), oito foram parcialmente atendidos (7,1%), seis não foram atendidos (5,3%) e oito não se aplicaram ao projeto em questão (7,1%). Portanto, apesar da complexidade inerente ao projeto e da extensa lista de requisitos, a maioria dos itens foi atendida.

Verifica-se ainda que os itens não atendidos ou parcialmente atendidos representam oportunidades de refinamento do projeto, visto que consistem em sua maioria de falta de detalhamento ou informações no projeto. Apesar da importância dos mesmos, algumas informações não constantes no projeto técnico estariam dispostas no memorial descritivo (itens 12.3, 12.4, 12.8 e 12.23). Alguns não foram apresentados por tratar-se de uma pesquisa, pelo método empregado ou por escolha do projetista, como detalhado nas observações a seguir:

- Itens 3.2 e 3.3 - isolamento de risco entre as edificações: por ter sido utilizado o método alternativo preconizado pela norma, não foi necessário indicar informações de ocupação e carga de incêndio;
- Item 11.14 - hidrantes: o não atendimento por completo desse sistema na área das marquises representa um ponto de melhoria para as seguintes revisões do projeto;
- Item 11.17 - hidrantes: devido ao projeto ter seu detalhamento simplificado para esta pesquisa, este item foi classificado como “atende parcialmente”;
- Item 4.1 - controle de materiais de acabamento e revestimento: foram indicadas as classes dos materiais apenas em notas e em cortes, por ser aceito em normas de referência e para evitar sobrecarga de informações nas plantas baixas dos desenhos técnicos.

Convém observar que o empenho exercido para o atendimento dos itens do *checklist* demandou um elevado investimento de tempo, evidenciando a necessidade de conhecimento das normas técnicas vigentes e de um planejamento para a elaboração do projeto técnico, a fim de otimizar todos os processos envolvidos.

Além disso, identificou-se que alguns pontos, mesmo atendendo aos requisitos mínimos, poderiam ser aprimorados para a análise do Corpo de Bombeiros Militar de Goiás (CBMGO), como a inclusão do memorial de cálculo da carga de incêndio.

É importante ressaltar que, embora o projeto apresente conformidade com a maioria dos elementos avaliados, a aprovação final do PSCIP estaria sujeita à análise

do CBMGO. A complexidade das normas e a interpretação subjetiva de alguns critérios podem levar a diferentes avaliações. Nesse sentido, a utilização do *checklist* como ferramenta de apoio à elaboração do projeto não garante a aprovação automática, mas contribui para a identificação de possíveis não conformidades.

6 CONCLUSÃO

Este estudo avaliou a elaboração de um Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico para um galpão logístico no estado de Goiás. Com os resultados, foi possível identificar elementos que influenciam os projetos como a arquitetura da edificação e elementos estruturais, além de apontar fatores que viabilizam a execução do projeto, sem necessidade de alterações durante a montagem das instalações. Posteriormente foi feito um *checklist* com itens que devem ser apresentados por um projeto técnico de combate a incêndio e verificou-se que o projeto elaborado atende completamente ou parcialmente a quase todos os itens, estando apto para ser submetido ao processo de análise de projeto.

Foram considerados 113 itens no *checklist* e observou-se um percentual de atendimento de 80,5% para o PSCIP elaborado para o galpão. A maioria das não conformidades identificadas estão relacionadas à falta de detalhamento ou informações específicas, representando oportunidades de refinamento do projeto. O atendimento não garante a aprovação, mas pode auxiliar no processo de elaboração do projeto e evitar falhas e retrabalhos.

A segurança contra incêndio é um tema de extrema relevância para a sociedade, e a constante evolução das tecnologias e normas técnicas exige uma abordagem multidisciplinar e integrada. A adoção de ferramentas BIM na compatibilização entre disciplinas, aliada ao conhecimento básico sobre a execução de sistemas de combate a incêndio, contribuem para a otimização da elaboração e execução de projetos, a redução de custos e a garantia da segurança das edificações. É fundamental que os profissionais da área estejam sempre atualizados e em busca de aprimoramento, visando garantir a proteção da vida e do patrimônio. A análise realizada neste estudo pode servir como referência para futuros projetos e pesquisas na área de segurança contra incêndio e pânico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABOLINS, Heliodoro Alexandra; BIANCHINI, Flávio José; NOMELLINI, Luiz Henrique. Capítulo VIII – Saídas de emergência em edificações. In: SEITO et al., Alexandra Itiu (coord.). **A Segurança Contra Incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008. p. 101-121.

ALMEIDA, Érika Laíze Silva; OLIVEIRA, Fabrícia Nascimento de. **Avaliação de conformidades das instalações de proteção e combate a incêndio em um edifício localizado na cidade de Mossoró/RN**. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil), Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2019.

AMARAL, Rubens. Capítulo 8 – Iluminação de emergência. In: NEGRISOLO et al., Walter (coord.). **Fundamentos de Segurança Contra Incêndio em Edificações:** Proteção Passiva e Ativa. São Paulo: FUNDABOM; FIREK Educação, 2019. p. 169-175.

AMYOT, Éric. **Extincteurs Portatifs**. Slide Serve, 2014. Disponível: https://www.slideserve.com/dorcas/ric-amyot. Acesso em: 17 set. 2024.

ARMANI, Cassio Roberto. Capítulo 10 – Hidrantes e mangotinhos. In: NEGRISOLO et al., Walter (coord.). **Fundamentos de Segurança Contra Incêndio em Edificações:** Proteção Passiva e Ativa. São Paulo: FUNDABOM; FIREK Educação, 2019. p. 215-244.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5419-3: Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida**. Rio de Janeiro, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10897: Sistema de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos – Requisitos**. Rio de Janeiro, 2020.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16981: Proteção contra incêndio em áreas de armazenamento em geral, por meio sistemas de chuveiros automáticos – Requisitos**. Rio de Janeiro, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 17240: Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio – Requisitos**. Rio de Janeiro, 2010.

BRENTANO, Telmo. **A SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS NAS EDIFICAÇÕES**. In: Comissão Especial de Revisão e Atualização da Legislação de Segurança Contra Incêndio no RS, Porto Alegre, 2013.

CARLO, Ualfrido Del. Capítulo II - A Segurança Contra Incêndio no Brasil. In: SEITO et al., Alexandra Itiu (coord.). **A Segurança Contra Incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008. p. 9-17.

CBMGO: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS. **História da Corporação**. Goiás, 2016.

CBMGO: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS. **NORMA TÉCNICA 01:** Procedimentos administrativos. Goiás, 2024a.

CBMGO: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS. **NORMA TÉCNICA 02:** Conceitos básicos de segurança contra incêndio. Goiás, 2022a.

CBMGO: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS. **NORMA TÉCNICA 03:** Terminologia de segurança contra incêndio. Goiás, 2024b.

CBMGO: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS. **NORMA TÉCNICA 06:** Acesso de Viaturas em Edificações e Áreas de Risco. Goiás, 2023a.

CBMGO: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS. **NORMA TÉCNICA 07:** Separação entre edificações (isolamento de risco). Goiás, 2022b

CBMGO: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS. **NORMA TÉCNICA 08:** Resistência ao fogo dos elementos de construção. Goiás, 2022c.

CBMGO: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS. **NORMA TÉCNICA 10:** Controle de materiais de acabamento e revestimento - CMAR. Goiás, 2022d.

CBMGO: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS. **NORMA TÉCNICA 11:** Saídas de emergência. Goiás, 2022e.

CBMGO: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS. **NORMA TÉCNICA 14:** Carga de incêndio nas edificações e áreas de risco. Goiás, 2022f.

CBMGO: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS. **NORMA TÉCNICA 17:** Brigada de incêndio e emergência. Goiás, 2023b.

CBMGO: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS. **NORMA TÉCNICA 18:** Iluminação de emergência. Goiás, 2022g.

CBMGO: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS. **NORMA TÉCNICA 19:** Sistemas de detecção e alarme de incêndio. Goiás, 2022h.

CBMGO: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS. **NORMA TÉCNICA 20:** Sinalização de emergência. Goiás, 2022i.

CBMGO: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS. **NORMA TÉCNICA 21:** Sistema de proteção por extintores de incêndio. Goiás, 2022j.

CBMGO: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS. **NORMA TÉCNICA 22:** Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio. Goiás, 2023c.

CBMGO: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS. **NORMA TÉCNICA 25:** Segurança contra incêndio para líquidos combustíveis e inflamáveis: Parte 1 – Generalidades e requisitos básicos. Goiás, 2014a.

CBMGO: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS. **NORMA TÉCNICA 34:** Hidrante urbano. Goiás, 2022k.

CBMGO: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS. **NORMA**

TÉCNICA 37: Subestação elétrica. Goiás, 2014b.

CBMGO: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS. **NORMA TÉCNICA 40:** Sistema de proteção contra descargas atmosféricas. Goiás, 2019.

CBPMESP: CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO. **INSTRUÇÃO TÉCNICA N° 01:** Procedimentos Administrativos. São Paulo, 2025.

CHIPPARI, Patrizia. Compatibilização de projetos economiza tempo e dinheiro. AEC Revista. Disponível em: https://www.aecweb.com.br/revista/materias/compatibilizacao-de-projetos-economizatempo-e-dinheiro/6907 . Acesso em: 27 set. 2024.

COSTA, Gabriel. Quais São As Classes de Incêndio? Viver de Segurança, [202-?]. Disponível em: https://viverdeseguranca.com.br/classes-de-incendio/#Aula_Sobre_Classes_de_Incendio. Acesso em: 20 set. 2024.

CPNSP: Comissão Tripartite Permanente de Negociação do Setor Elétrico no Estado de São Paulo: **Manual NR10**. São Paulo, 2005. p. 231-241.

FLORES, Bráulio Cançado; ORNELAS, Éliton Ataíde; DIAS, Leônidas Eduardo. **Fundamentos de Combate a Incêndio – Manual de Bombeiros**. Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás. Goiânia, 2016.

GHINATO, Paulo; PONTES, Luciana Antunes Correia; CAMPOS, Carlos Alberto de Oliveira; ALENCAR, Luciana Hazin; MIRANDA, Caroline Maria Guerra de. **Um modelo para o sistema de construção enxuta a partir do Sistema Toyota de Produção**. In: XXIII Encontro Nac. de Eng. De Produção, Ouro Preto, 2003.

GUERRA, António Matos; COELHO, José Augusto; LEITÃO, Ruben Elvas. **Fenomenologia da combustão e extintores**. 2. ed. Sintra: Escola Nacional de Bombeiros, 2006. v. 7.

MIRANDA, Nilton. Capítulo 11 – Chuveiros automáticos para extinção de incêndio. In: NEGRISOLO et al., Walter (coord.). **Fundamentos de Segurança Contra Incêndio**

em Edificações: Proteção Passiva e Ativa. São Paulo: FUNDABOM; FIREK Educação, 2019. p. 247-264.

MITIDIERI, Marcelo Luis. Capítulo 3 – Materiais de acabamento e revestimento. In: NEGRISOLO et al., Walter (coord.). **Fundamentos de Segurança Contra Incêndio em Edificações:** Proteção Passiva e Ativa. São Paulo: FUNDABOM; FIREK Educação, 2019. p. 61-80.

MITIDIERI, Marcelo Luis. Capítulo V - O comportamento dos materiais e componentes construtivos diante do fogo – Reação ao fogo. In: SEITO et al., Alexandra Itiu (coord.). **A Segurança Contra Incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008. p. 55-75.

NFPA: National Fire Protection Association. **NFPA Glossary of Terms**. 2021 Edition.

ONO, Rosário; VENEZIA, Adriana P. P. Galhano; VALENTIN, Marcos Vargas. Capítulo IX – Arquitetura e urbanismo. In: SEITO et al., Alexandra Itiu (coord.). A **Segurança Contra Incêndio no Brasil.** São Paulo: Projeto Editora, 2008. p. 123-134.

PEREIRA, Waldir. Capítulo 9 - Extintores de Incêndio. In: NEGRISOLO et al., Walter (coord.). **Fundamentos de Segurança Contra Incêndio em Edificações:** Proteção Passiva e Ativa. São Paulo: FUNDABOM; FIREK Educação, 2019. p. 179-211.

RIBEIRO, Breno Guedes. **Identificação dos sistemas preventivos de combate a incêndio de uma edificação residencial na cidade de Cajazeiras – PB**. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2019.

TURNER, Marcus. **How TCM Forklifts Helped to Transform Heineken's Operation**. TCM, 2018. Disponível em: https://www.tcm.eu/tcm-case-studies-tcm-forklifts/how-tcm-forklifts-helped-to-transform-heinekens-operation. Acesso em: 02 mar. 2025.

NOTAS SOBRE ACESSO DE VIATURA NA EDIFICAÇÃO

1 – O acesso de viatura na edificação e áreas de risco deverá atender ao descrito na norma técnica NT-06 do Corpo de Bombeiros de Goiás.
2 – A via de acesso deverá possuir largura mínima de 6,00m, suportar o peso mínimo de 25.000 kgf e altura livre mínima de 4,50m.
3 – As vias de acesso que excedam 45,00m de comprimento devem possuir retorno conforme especificado na norma técnica NT-06.
4 – A faixa de estacionamento deverá possuir a largura mínima de 8,00m, comprimento mínimo de 15,00m, inclinação máxima de 5%, estar livre de postes, painéis ou qualquer obstrução à operação da viatura. Deverá também ser dotada de placas de "proibido parar e estacionar" e com sinalização de solo demarcada com faixas amarelas e identificadas com as palavras "RESERVADO PARA VIATURAS DO CORPO DE BOMBEIROS".
Deve existir pelo menos uma faixa de estacionamento paralela a uma das faces da edificação que possua aberturas (portas e/ou janelas). Distância máxima da faixa de estacionamento até a face da edificação deve ser de 8,00m, medidas a partir de sua borda mais próxima.

NOTAS SOBRE SEGURANÇA ESTRUTURAL NAS EDIFICAÇÕES

Na solicitação de inspeção junto ao CBMGO, deverá ser anexado um Memorial de Proteção dos Elementos Construtivos, com os seguintes dados:
a) Metodologia para atingir os TRRF dos elementos estruturais da edificação, citando a norma empregada;
b) Os TRRF para os diversos elementos construtivos: estruturas internas e externas, compartimentações, mezaninos, coberturas, subsolos, proteção de dutos e shafts, encapsulamento de estruturas, etc.
c) Especificações e condições de isenções e/ou reduções de TRRF;
d) Tipo e espessura de materiais de proteção térmica utilizados nos elementos construtivos e respectivas cartas de cobertura adotadas;
e) O Memorial de Proteção dos Elementos Construtivos deverá estar anotado no CREA-GO.

NOTAS SOBRE T.R.R.F. (Tempo requerido de resistência ao fogo)

O T.R.R.F. mínimo das estruturas desta edificação é de: 60 minutos.

NOTAS SOBRE CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO

O controle de materiais de acabamento e revestimento da edificação deve ser executado conforme o especificado na NT-10 do CBMGO.
Na solicitação da inspeção técnica deve ser entregue o atestado de controle de material de acabamento e revestimento, conforme Anexo I da NT-01 do CBMGO.

NOTAS SOBRE ROTA DE FUGA

Conforme a norma técnica NT-11/2022, sobre saídas de emergência, as rotas de fugam devem atender as exigências:
5.5.4.6 Nas rotas de fuga não se admite, portões, grades, portas de enrolar ou correr e assemelhados, exceto quando estas forem a última porta de saída da edificação e utilizadas com a finalidade de segurança patrimonial, devendo permanecer abertas durante toda permanência de pessoas na edificação, mediante nota inserida no projeto, quando exigido, e preenchimento do Anexo M da NT-01.
5.5.4.6.1 Serão permitidas as instalações de grades de segurança infantil desde que estas sejam de fácil remoção (sem uso de ferramentas) e possuam, no máximo, 90cm de altura (medidos do piso).
5.5.4.7 Nas rotas de fuga internas da edificação não se admite portas de correr, exceto quando estas possuírem sistema de abertura antipânico ou sistema de abertura automática com dispositivo que, em caso de falta de energia, pane ou defeito de seu sistema, permaneçam abertas.
5.5.4.7.1 A exigência de sistema de abertura antipânico ou sistema de abertura automática, do item anterior, pode ser dispensada quando a porta de correr atender a um público igual ou inferior a 200 pessoas em geral e igual ou inferior a 50 pessoas para as divisões F-3, F-5, F-6 e F-11, mediante nota inserida no projeto, quando exigido, e preenchimento do Anexo M da NT-01.
5.5.4.7.3 O termo citado nos itens anteriores (Anexo M da NT-01) devidamente preenchido, deverá ser inserido no Sistema Integrado de Análise de Projetos e Inspeções – SIAPI, juntamente com o restante da documentação do processo.
5.5.4.8 Nas edificações que utilizem dispositivos para controle de acesso (portas giratórias, catracas, etc), deve ser prevista uma porta/portão junto a estes, obedecendo as medidas e exigências dos itens anteriores referentes às portas de saídas de emergência.
5.5.4.9 Nas edificações que utilizem portas com controle de acesso por automação (elétricas, magnéticas, etc.) estas devem possuir dispositivo de destravamento, em caso de falta de energia, pane, defeito de seu sistema, ou acionamento do sistema de alarme da edificação.

NOTAS SOBRE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

1 – Deve ser previsto iluminação de emergência em todas as circulações, acessos, escadas, áreas de escape e subsolos.
2 – A iluminação de emergência deve estar conforme a NT-18 do CBMGO, complementada pela NBR 10898 vigente.
3 – A distância máxima entre dois pontos de iluminação de emergência deve ser de 4 vezes a altura de instalação, não podendo ser superior a 15 m.
4 – As luminárias de aclaramento (ou de ambiente), quando instaladas a menos de 2,5 m de altura, e as luminárias de balizamento (ou de sinalização) devem ter tensão máxima de alimentação de 30 V.
5 – Na impossibilidade de reduzir a tensão de alimentação das luminárias, pode ser utilizado um interruptor diferencial de até 30 mA com disjuntor termomagnético de 10 A.
6 – Durante a realização de inspeção do CBMGO, poderá ser exigido que os equipamentos utilizados no sistema de iluminação de emergência sejam devidamente certificados por órgão competente.

NOTAS SOBRE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

O Sistema de Sinalização de Emergência da edificação ou área de risco deve atender o previsto na NT-20 do CBMGO.

NOTAS SOBRE REDE DE SPRINKLERS

Os tubos utilizados para a montagem da rede de Sprinklers devem seguir as seguintes especificações:

1 – Tubos até Ø2.1/2": Poderão ser em aço carbono ou galvanizado NBR-5580/NBR-5590 e utilizarão conexões rosqueadas, soldadas ou ranhuradas;
2 – Tubos acima de Ø2.1/2": Deverão ser em aço carbono NBR-5580/NBR-5590 e utilizarão conexões soldadas ou ranhuradas;
3 – A rede de sprinklers deverá ser pintada na cor vermelha.
4 – Áreas frias como banheiros e vestiários são isentos da instalação de bicos de sprinkler.
5 – Ambientes DML também deverão contar com bicos de sprinkler em cada compartimento.
6 – A distribuição dos bicos de sprinkler deverão obedecer o layout da edificação.
7 – A empresa contratada para a execução do sistema deverá apresentar todas as informações necessárias e treinamento de operação para a equipe técnica da edificação, inclusive a entrega do manual de operação.
8 – Alterações de projeto deverão ser informadas e submetidas à aprovação pelo projetista, que deverá analisar e validar as modificações.
9 – Caso haja modificações na execução do sistema em relação ao projeto aprovado, um projeto As Built deverá ser apresentado pela empresa executora.
10 – A rede de sprinklers deverá ser submetida ao teste de estanqueidade por 2 horas com pressão de 1.400 kPa. Ao término do teste o instalador deverá entregar o laudo do teste de estanqueidade realizado na rede hidráulica.

NOTAS SOBRE REDE DE HIDRANTES

Os tubos utilizados para a montagem da rede de Hidrantes devem seguir as seguintes especificações:

1 – Tubos até Ø2.1/2": Poderão ser em aço carbono ou galvanizado NBR-5580/NBR-5590 e utilizarão conexões rosqueadas, soldadas ou ranhuradas;
2 – Tubos acima de Ø2.1/2": Deverão ser em aço carbono NBR-5580/NBR-5590 e utilizarão conexões soldadas ou ranhuradas;
3 – A rede de hidrantes deverá ser pintada na cor vermelha.
4 – A empresa contratada para a execução do sistema deverá apresentar todas as informações necessárias e treinamento de operação para a equipe técnica da edificação, inclusive a entrega do manual de operação.
5 – Alterações de projeto deverão ser informadas e submetidas à aprovação pelo projetista, que deverá analisar e validar as modificações.
6 – Caso haja modificações na execução do sistema em relação ao projeto aprovado, um projeto As Built deverá ser apresentado pela empresa executora.
7 – A rede de hidrantes deverá ser submetida ao teste de estanqueidade por 2 horas com pressão de 1.500 kPa. Ao término do teste o instalador deverá entregar o laudo do teste de estanqueidade realizado na rede hidráulica.

NOTAS ADICIONAL SOBRE CLASSIFIÇÃO DE RISCO PARA HIDRANTES

Conforme a Nota 2, da Tabela 3, da NT-22 do CBMGO, as edificações enquadradas no sistema tipo 5 e as ocupações enquadradas no sistema tipo 4, que não possuírem a exigência de sistema de chuveiros automático, mas que, por outras circunstâncias, tal sistema for instalado, podem aplicar, respectivamente, o sistema tipo 4 e o sistema tipo 3, com a RTI de um nível inferior da Tabela 3;

NOTAS SOBRE CENTRAL DE GLP

Não haverá consumo de GLP nesta edificação.

NOTAS SOBRE SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGA ATMOSFÉRICA (SPDA)

O Projeto, a execução, a instalação, a manutenção do Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica (SPDA) desta edificação, bem como a segurança de pessoas e instalações no seu aspecto físico dentro do volume protegido, deverão atender as condições estabelecidas na Norma Técnica NT-40 do CBMGO, complementado pelas Normas Brasileiras válidas e atinentes ao assunto, com especial e particular atenção para o disposto na NBR 5419 vigente.

NOTAS SOBRE HIDRANTE URBANO

Toda e qualquer edificação com área construída a partir de 1500 m², independentemente de sua ocupação, deverá instalar, num raio de 300 m do eixo da fachada do prédio, um hidrante de coluna no passeio público, quando existir viabilidade técnica para a sua instalação, atestada pela concessionária local dos serviços de água e esgotos. Não havendo viabilidade técnica num raio de 300 m e dependendo do grau de risco da edificação, o Corpo de Bombeiros deverá solicitar do interessado, junto à concessionária local, que seja verificado a viabilidade técnica num raio de no máximo 600 m e, caso exista, solicitar sua instalação.

NOTAS SOBRE BOMBAS DE INCÊNDIO

1 – Quando o abastecimento é feito por bomba de incêndio, deve possuir pelo menos uma bomba elétrica ou de combustão interna, devendo ser utilizada para este fim;
2 – As bombas de incêndio dos sistemas de hidrantes e de mangotinhos podem dispor de dispositivos para acionamento automático ou manual;
3 – Quando o acionamento for manual, devem ser previstas botoeiras do tipo liga-desliga, junto a cada hidrante ou mangotinho;
4 – Quando a(s) bomba(s) de incêndio for(em) automatizada(s), deve ser previsto pelo menos um ponto de acionamento e desligamento manual para a(s) mesma(s), instalado em local seguro da edificação e que permita fácil acesso;
5 – A automatização da bomba principal ou de reforço deve ser executada de maneira que, após a partida do motor, seu desligamento seja somente manual no seu próprio painel de comando localizado na casa de bombas e no ponto de acionamento e desligamento instalado em local seguro da edificação e que permita fácil acesso;
6 – A alimentação elétrica das bombas de incêndio deve ser feita no "Quadro de Distribuição Geral", antes do disjuntor geral do quadro de distribuição de energia, independente do consumo geral, de forma a permitir o desligamento geral da energia, sem prejuízo do funcionamento do motor da bomba de incêndio. É proibido fazer a ligação da alimentação elétrica das bombas de incêndio no padrão de medição de energia.
7 – As automatizações da bomba de pressurização (jockey), para ligá-la e desligá-la automaticamente e da bomba principal, para somente ligá-la automaticamente, devem ser feitas através de pressostatos instalados conforme apresentado na NT-22 do CBMGO;
8 – As chaves elétricas de alimentação das bombas de incêndio devem ser sinalizadas com a inscrição "ALIMENTAÇÃO DA BOMBA DE INCÊNDIO – NÃO DESLIGUE".

NOTAS SOBRE ISOLAMENTO DE RISCO

Conforme o item 6.1.3.2 da NT-07, se a edificação em exposição ou expositora possuir até 12 m de altura e até 750 m² de área, desconsiderando aquelas áreas permitidas pelo Regulamento de Segurança contra Incêndio, a distância de separação "D" pode ser definida, alternativamente, de acordo com a Tabela 3.

TABELA 3

Porcentagem de abertura "y"	1 Pavimento "Térreo"	2 Pavimentos	3 ou mais pavimentos
Até 10	4	6	8
De 11 a 20	5	7	9
De 21 a 30	6	8	10
De 31 a 40	7	9	11
De 41 a 50	8	10	12
De 51 a 70	8	11	13
Acima de 70	10	12	14

NOTAS SOBRE BRIGADA DE INCÊNDIO

A adoção da brigada é obrigatória pelo Corpo de Bombeiros para esta edificação. O plano de formação de brigada de incêndio deve ser apresentada aos bombeiros na 1ª vistoria, devendo obedecer a NT-17 do CBMGO.
Conforme a NT-17 do CBMGO a quantidade de brigadistas deve ser determinada conforme a tabela A.1, do anexo A desta norma, que determina:

- **Cálculo da brigada de incêndio exigida**

Para ocupações predominantemente "Depósitos" (J-4), deverá ser considerado conforme a Tabela A.1 da NT-17 do CBMGO:

- Para população fixa até 02 pessoas = 02 brigadistas.
- Para população fixa até 04 pessoas = 04 brigadistas.
- Para população fixa até 06 pessoas = 05 brigadistas.
- Para população fixa até 08 pessoas = 06 brigadistas.
- Para população fixa até 10 pessoas = 08 brigadistas.

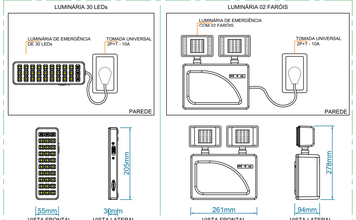
Quando a população fixa de um pavimento, compartimento ou setor for maior que 10 pessoas, será acrescido mais um brigadista para cada grupo de até:

- 10 pessoas para áreas de risco alto.

Sendo a quantidade de brigadistas final determinada conforme a quantidade de funcionários que cada área do empreendimento possui.

Não são considerados para de cálculo de brigadistas pessoas visitantes, ocupantes temporários do empeendimento.

A critério dos proprietários/responsáveis pelo empreendimento, pode-se adotar uma quantidade maior de brigadistas em relação ao exigido pela norma técnica do CBMGO. Porém, a quantidade adotada nunca poderá ser menor ao exigido pela norma.



NOTA:
As luminárias de emergência devem ser de lâmpadas led, podendo ser do tipo bloco autônomo de 30 leds ou do tipo luminária com 02 faróis direcionáveis. A bateria pode ser de chumbo ácido, níquel-cádmio ou de lítio, devendo trabalhar com a tensão máxima de 30V. A iluminação de emergência deverá atender a autonomia mínima de funcionamento de 01 hora. Para definição do tipo de luminária a ser adotada deve-se considerar o nível mínimo de iluminação para o piso e locais planos de 03 Luxes (Lúmens/m²) e de 05 Luxes (Lúmens/m²) para locais com desníveis (escadas, rampas, etc).

ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
Sem Escala

RECOMENDAÇÕES SOBRE AS ESCADAS E RAMPAS:

01 - AS ESCADAS E AS RAMPAS SERÃO DOTADAS DE CORRIMÃO METÁLICO EM TUBO DE AÇO COM DIÂMETRO Ø38mm a Ø65mm, INSTALADOS ENTRE 0,80m E 0,92m DO PISO ACABADO. RAMPAS E EDIFICAÇÕES COM CLASSIFICAÇÃO "E" (EDUCACIONAL) E "H" (SERVIÇO DE SAUDE E HOSPITALAR) DEVERÃO, OBRIGATORIAMENTE, POSSUIR NAS RAMPAS E ESCADAS CORRIMÕES DUPLO COM AS ALTURAS DE 0,70m E 0,92m.
02 - AS ESCADAS E AS RAMPAS TERÃO PISO ANTI-DERRAPANTE, E RETARDANTE AO FOGO, SENDO O PISO E O ESPELHO DE ACORDO COM AS NORMAS APRESENTADAS NESTE PROJETO.
03 - AS ESCADAS E AS RAMPAS TERÃO GUARDA CORPO METÁLICO A NO MÍNIMO 1,05m DE ALTURA DO PISO ACABADO EM AMBIENTES INTERNOS E 1,30m DE ALTURA EM AMBIENTES EXTERNOS.
04 - AS ESCADAS INTERNAS SERÃO DE USO RESTRITO E ACESSO EXCLUSIVO DO PESSOAL DO SETOR, E DEVERÃO TER LARGURA MÍNIMA DE 80cm.

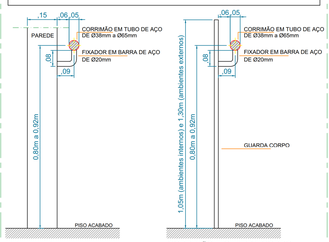
DIMENSIONAMENTO DE DEGRAUS

01 - OS DEGRAUS DEVEM TER ALTURA (h) ENTRE 16cm E 18cm, COM TOLERÂNCIA DE 0,5cm;
02 - PARA ESCADAS DE USO RESTRITO PARA ACESSO A PAVIMENTOS COM POPULAÇÃO INFERIOR A 20 PESSOAS, ADMITE-SE LARGURA MINIMA PARA A ESCADA DE 80cm E DEGRAUS COM ALTURA DE:
20cm PARA OCUPAÇÃO DE "A - G" / 19cm PARA OCUPAÇÃO "H" / 23cm PARA OCUPAÇÃO DE "I - N";
03 - OS DEGRAUS DEVEM TER LARGURA (b) DIMENSIONADA PELA FÓRMULA DE BLONDEL: 63cm ≤ (2h+b) ≤ 64cm

a) PARA ESCADAS COM ESPELHO DE h=16cm,
O PISO DEVE ESTAR ENTRE 31 E 32cm

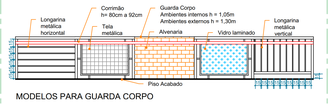
b) PARA ESCADAS COM ESPELHO DE h=17cm,
O PISO DEVE ESTAR ENTRE 29 E 30cm

c) PARA ESCADAS COM ESPELHO DE h=18cm,
O PISO DEVE ESTAR ENTRE 27 E 28cm



CORRIMÃO DE PAREDE
ESCALA 1:10

CORRIMÃO E GUARDA CORPO
ESCALA 1:10



MODELOS PARA GUARDA CORPO

EXIGÊNCIAS ESTRUTURAIS PARA GUARDA-CORPOS:

As guardas de alvenaria ou concreto, as grades de balaustradas, as paredes, as esquadrias, as divisórias leves e outros elementos de construção que envolvam as saídas de emergência devem ser projetados de forma a:
a) Resistir a cargas transmitidas por corrimãos nelas fixados ou calculadas para resistir a uma força horizontal de 730 N/m aplicada a 1,05 m de altura, adotando-se a condição que conduzir a maiores tensões;
b) Ter seus painéis, longarinas, balaústres e assemelhados calculados para resistir a uma carga horizontal de 1,20 kPa aplicada à área bruta da guarda ou equivalente da qual façam parte; as reações devidas a esse carregamento não precisam ser adicionadas às cargas especificadas na alínea precedente;
Os corrimãos devem ser calculados para resistir a uma carga de 900 N, aplicada em qualquer ponto deles, verticalmente de cima para baixo e horizontalmente em ambos os sentidos.

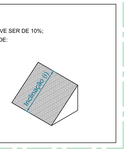
DIMENSIONAMENTO DE RAMPAS

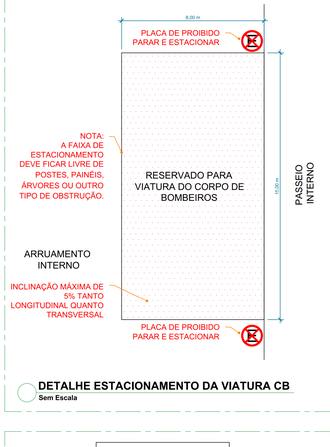
01 - A DECLIVIDADE MÁXIMA DAS RAMPAS EXTERNA À EDIFICAÇÃO DEVE SER DE 10%;
02 - AS DECLIVIDADES MÁXIMAS DAS RAMPAS INTERNAS DEVEM SER DE:

a) 10 %, ISTO É, 1:10 NAS EDIFICAÇÕES DE OCUPAÇÕES "A", "B", "E", "I", "H";

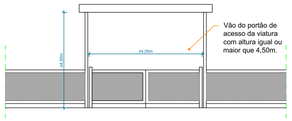
b) 12,5 %, ISTO É, 1:8 QUANDO O SENTIDO DE SAÍDA É NA DESCIDA, NAS EDIFICAÇÕES DE OCUPAÇÕES "D", "G", SENDO A SAÍDA EM RAMPA ASCENDENTE, A INCLINAÇÃO MÁXIMA É DE 10%;

c) 12,5 %, ISTO É, 1:8 NAS OCUPAÇÕES "C", "I", "J".





DETALHE ESTACIONAMENTO DA VIATURA CB
Sem Escala



DETALHE DO PORTÃO DE ACESSO
Sem Escala

SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO

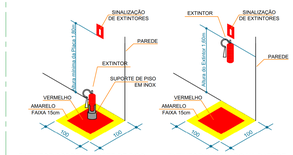
S1	Saída de emergência (Direita)	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência Dimensões mínimas: L = 2,0 H
S2	Saída de emergência (Esquerda)		
S3	Saída de emergência (Frente)		Indicação de uma saída de emergência a ser alvada acima da porta, e/ou na teto, para indicar o seu acesso
S8/ S9	Saída de emergência (Desce)		Indicação do sentido de fuga no interior das escadas Indica direita ou esquerda, descendo ou subindo. O desenho indicativo deve ser posicionado de acordo com o sentido a ser sinalizado
S10/ S11	Saída de emergência (Sobe)		
S12	SAÍDA	Saída de emergencia	Fundo: verde Símbolo: retangular Mensagem "SAÍDA" e ou pictograma e ou seta direcional: fotoluminescente, com altura de letra sempre > 50 mm	Indicação da saída de emergência, utilizada como complementação do pictograma fotoluminescente (seta ou imagem, ou ambos)
S13	SAÍDA→	Saída de emergencia (Seta)		

OBS.: TODAS AS PLACAS DE SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO DEVEM SER INSTALADAS EM PAREDES OU PILARES A UMA ALTURA MINIMA DE 1,80 m DO NIVEL DE PISO ACABADO CONFORME O ESPECIFICADO NO ITEM 5.1.3 DA NBR 13434-1

SINALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE INCÊNDIO

E1	Alarme sonoro ou sonoro/visual	Símbolo: Quadrado Fundo: Vermelho Pictograma: Fotoluminescente	Indicação do acionamento do alarme de incêndio
E2	ALARME DE INCÊNDIO	Comando manual de alarme ou bomba de incêndio	Ponto de acionamento do alarme ou bomba de incêndio. Deve sempre vir acompanhado de uma mensagem escrita, designando o equipamento acionado por aquele ponto
E3	BOMBA DE INCÊNDIO		
E5	Extintor de incêndio		Indicação de localização dos extintores de incêndio
E7	Abrigo de mangueira e hidrante		Indicação do abrigo de mangueira e hidrante
E17	Sinalização de solo para hidrantes e extintores de incêndio	Símbolo: Quadrado (1,00m x 1,00m) Fundo: Vermelho (0,70m x 0,70m) Borda: Amarela (Largura = 0,15m)	Usado para indicar a localização dos equipamentos de incêndio e alarme para evitar sua obstrução

OBS.: TODAS AS PLACAS DE SINALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE INCÊNDIO DEVEM SER INSTALADAS EM PAREDES, PILARES OU SUPORTES A UMA ALTURA MÍNIMA DE 1,80m DO PISO ACABADO, CONFORME ITEM 6.1.4 DA NT-28 DO CBMGO.



Notas Sobre Extintores

1. Os extintores ser distribuídos de acordo com a área de risco da edificação.
2. O extintores deve estar ter acesso livre e devidamente sinalizados, de acordo com a estabelecido na NT 20.
3. O aparelho deverá ser instalado com previsão de suportar 2,5 vezes o peso total do aparelho.
4. Não deve ser instalados extintores em escadas.
5. Os extintores externos devem estar protegidos contra intempéries.
6. Os extintores podem ter acabamentos com material cromado, latão, metal polido, entre outros, desde que possuam marca de conformidade expedida por órgão credenciado pelo Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade.
7. É permitida a instalação de extintores sobre o piso acabado, desde que permaneçam apoiados em suportes, apropriados com altura recomendada entre 0,10m e 0,20m do piso.
8. Quando instalados em paredes, os extintores devem ficar a uma altura de 1,60m do piso.
9. Medidas em Centímetros

DETALHE EXTINTOR
Sem Escala

NOTA:
AS BOTOEIRAS DEVERÃO POSSUIR LEDS DE VARREDURA NA COR VERDE E QUANDO ACIONADAS NA COR VERMELHA.

DETALHE DO ACIONADOR DO ALARME E SIRENE
Sem Escala

ARMAZENAGEM	
DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
POSIÇÕES PALETES TÉRREO / SOLO - ESTOQUE	2.425
POSIÇÕES PALETES TÉRREO / SOLO - PICKING	0088
POSIÇÕES PALETES PORTA-PALETES - MERCHAN PESADO	0032

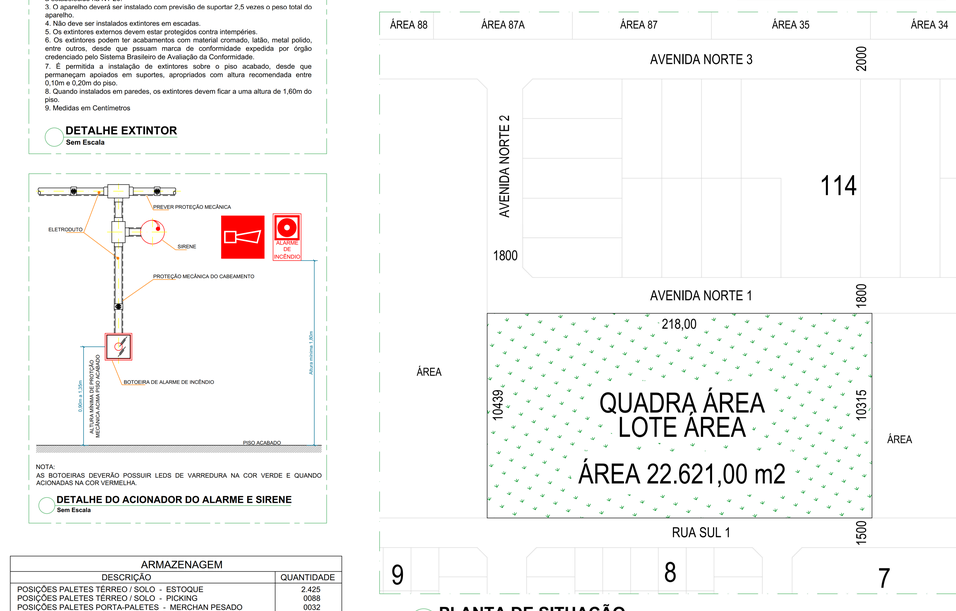
MERCADORIA: CLASSE I ENCAPSULADA
ARMAZENAMENTO PRINCIPAL: EMPILHAMENTO PALETIZADO
ALTURA DE ARMAZENAMENTO: 9,00 M (CORTE BB)

QUADRO DE ABERTURAS		
PORTAS		
ÍTEM	DESCRIÇÃO	DIMENSÕES
P1	PORTA EM VIDRO TEMPERADO 8mm	(90X210CM)
P2	PORTA VENEZIANA	(90X210CM)
P3	PORTA DE CORRER EM VIDRO TEMPERADO 8mm	(200X210CM)
P4	PORTA EM GRADIL SECURIFOR	(120X250CM)
P5	PORTA VENEZIANA	(200X210CM)
P6	PORTA (MATERIAL ?)	(90X210CM)
P7	PORTA DE CORRER EM VIDRO TEMPERADO 8mm	(120X210CM)
P8	PORTA EM VIDRO TEMPERADO 8mm	(150X210CM)
P9	PORTA EM VIDRO TEMPERADO 8mm	(200X210CM)
PORTÕES		
ÍTEM	DESCRIÇÃO	DIMENSÕES
PT 1	PORTÃO DE CORRER	(740X245CM)
PT 2	PORTÃO DE ABRIR - METALON	(540X245CM)
PT 3	PORTÃO DE CORRER	(700X245CM)
PT 4	PORTÃO DE ABRIR	(240X245CM)
PT 5	PORTÃO DE ABRIR	(240X210CM)
PT 6	PORTÃO DE CORRER - GRADIL SECURIFOR	(200X250CM)
PT 7	PORTÃO DE CORRER - GRADIL SECURIFOR	(120X250CM)
PT 8	PORTINHOLA	(120X120CM)
JANELAS		
ÍTEM	DESCRIÇÃO	DIMENSÕES
J1	JANELA DE FOLHA FIXA	(220X120X90CM)
J2	JANELA DE FOLHA FIXA	(175X120X90CM)
J3	JANELA BASCULANTE	(60X40X200CM)
J4	JANELA BASCULANTE	(200X60X200CM)
J5	JANELA BASCULANTE	(150X60X200CM)
J6	JANELA DE CORRER 2 FOLHAS	(150X150X100CM)
J7	JANELA DE CORRER 4 FOLHAS	(300X150X100CM)
J8	JANELA DE CORRER 2 FOLHAS	(200X150X100CM)
J9	JANELA DE CORRER 2 FOLHAS	(120X150X210CM)
J10	JANELA BASCULANTE	(100X60X200CM)

TABELA DE EXTINTORES	
EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ PQS ABC CAPACIDADE 2-A/20-B:C DE 6KG	46
EXTINTOR PORTÁTIL DE CO2 BC CAPACIDADE 5:B-C DE 6KG	02
EXTINTOR SOBRERRODAS DE PÓ PQS BC CAPACIDADE 80:B-C DE 20KG OU 50KG	01

TABELA DE ALARME	
CENTRAL DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO	01
AVISADOR SONORO VISUAL	12
ACIONADOR MANUAL	12
CHAVE DE FLUXO DA REDE DE HIDRANTES	02

QUADRO DE ÁREAS				
DESCRIÇÃO				AREA M2
ÁREA DO TERRENO				22.621,00 m2
ÁREA CONSTRUIDA PARA ARMAZENAGEM				6.500,00 m2
ÁREA CONSTRUIDA DAS MARQUISES				3.100,00 m2
ÁREA CONSTRUIDA Á. ADMINISTRATIVO PAVIMENTO TÉRREO				528,13 m2
ÁREA CONSTRUIDA Á. ADMINISTRATIVO PAVIMENTO SUPERIOR				604,60 m2
ÁREA CONSTRUIDA DOS ANEXOS				567,82 m2
ÁREA DO RESERVATÓRIO				29,23 m2
ÁREA TOTAL CONSTRÚIDA				11.329,88 m2
ÁREA EM COBERTURA VEGETAL	2.292,74 m2	10,14 %	16,17 %	IND. PAISAG.
ÁREA VERDE NÃO PERMEÁVEL	1.363,95 m2	06,03 %		3.653,69 m2
CAIXA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS		01 UNIDADE		150,00 m3
LARGURA 5,00 m COMPRIMENTO 15,00 m		ALTURA 2,00 m		

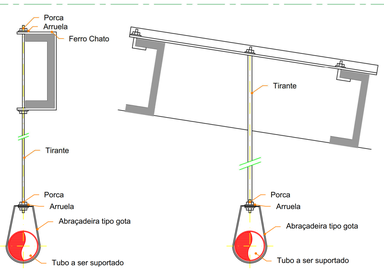


PLANTA DE SITUAÇÃO
Escala 1:1.000

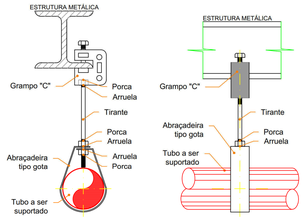
SUMÁRIO PRANCHAS	
Nº	CONTEÚDO
1	NOTAS E DETALHES GERAIS; QUADRO DE ÁREAS; PLANTA DE SITUAÇÃO; QUADRO DE ESQUADRIAS; RESUMO DE EXIGÊNCIAS
2	NOTAS E DETALHES DE SISTEMA DE HIDRANTES E SISTEMAS DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS
3	PLANTA DE IMPLANTAÇÃO; PLANTA-CHAVE ÁREAS; SEPARAÇÃO ENTRE EDIFICAÇÕES
4	MEDIDAS DE SEGURANÇA DA ÁREA DE DEPÓSITO: HIDRANTES; EXTINTORES; ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA; ROTA DE FUGA;
5	MEDIDAS DE SEGURANÇA DAS DEMAIS ÁREAS: HIDRANTES; EXTINTORES; ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA; ROTA DE FUGA.
6	PLANTA DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS;
7	MEDIDAS DE SEGURANÇA DA ÁREA DE DEPÓSITO: CHUVEIROS AUTOMÁTICOS
8	MEDIDAS DE SEGURANÇA DAS DEMAIS ÁREAS: CHUVEIROS AUTOMÁTICOS
9	PLANTA DE COBERTURA; CORTE DD; FACHADA FRONTAL
10	CORTE CC; CORTE AA; CORTE BB; FACHADA POSTERIOR
11	ISOMÉTRICO DO SISTEMA DE HIDRANTES; ESQUEMA DE BOMBAS DE HIDRANTES
12	ISOMÉTRICO DO SISTEMA DE CHUVEIRO AUTOMÁTICOS; CORTE ESQUEMÁTICO DO SISTEMA DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS; ESQUEMA DE BOMBAS DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS

LEGENDA

EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ PQS ABC CAPACIDADE 2-A/20-B:C DE 6KG	
EXTINTOR PORTÁTIL DE CO2 BC CAPACIDADE 5-B:C DE 6KG	
EXTINTOR CARRETA DE PÓ PQS BC CAPACIDADE 80-B:C DE 20KG OU 50KG	
ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
CENTRAL DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO	
BATERIAS DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO	
ACIONADOR MANUAL DO SISTEMA DE ALARME DE INCÊNDIO	
AVISADOR SONORO VISUAL	
HIDRANTE SIMPLES	
BOMBA DE INCÊNDIO	
RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO	
ACIONADOR DE BOMBA DE INCÊNDIO BOTOEIRA TIPO LIGA E DESLIGA	
REGISTRO DE GAVETA	
REGISTRO DE RECALQUE DA REDE DE HIDRANTES SEM VÁLVULA DE RETENÇÃO	
BICO SPK K80 RESP. RÁP. - ADM (VER DETALHE ESPECÍFICO)	
BICO SPK K80 RESP. PADRÃO - MARQUISE (VER DETALHE ESPECÍFICO)	
BICO S



DETALHE SUPORTE NA TERÇA PARA TUBOS
Sem Escala

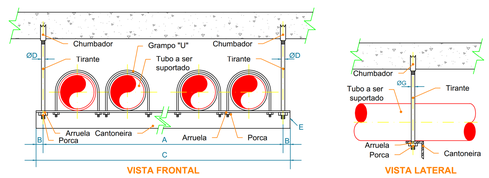


DETALHE SUPORTE EM ESTRUTURA METÁLICA PARA TUBOS
Sem Escala

ITEM	CARGA MÁXIMA (kg)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (pol)	E (pol)
1	300	400	50	500	3/8"	2" x 2" x #1/4"
2	300	500	50	600	3/8"	2" x 2" x #1/4"
3	300	600	50	700	1/2"	2" x 2" x #1/4"
4	300	700	50	800	5/8"	2" x 2" x #1/4"
5	400	800	50	900	5/8"	3" x 3" x #5/16"
6	400	1000	75	1150	3/4"	3" x 3" x #5/16"
7	400	1200	75	1350	3/4"	4" x 4" x #3/8"

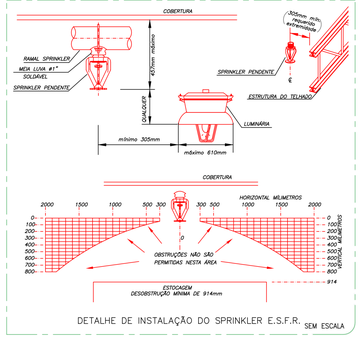
OBSERVAÇÕES PARA SUPORTE DAS TUBULAÇÕES:

1 - DEVEM SER PREVISTOS APOIOS METÁLICOS, COM ENVOLVIMENTO DE NO MÍNIMO 80% DO PERÍMETRO
2 - OS TIPOS DE APOIO, AS BITOLAS METÁLICAS E OS LOCAIS DE FIXAÇÃO FICARÃO A CARGO DO PROJETISTA ESTRUTURAL.

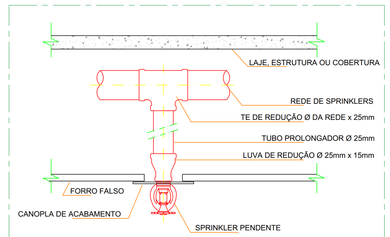


DETALHE SUPORTE PARA MULTIPLOS TUBOS
Sem Escala

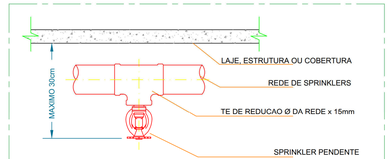
DETALHE INSTALAÇÃO BICO E.S.F.R.



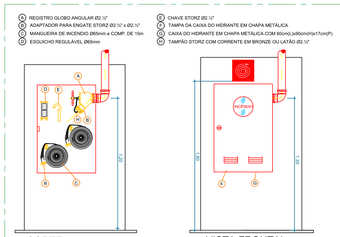
DETALHE DE INSTALAÇÃO DO SPRINKLER E.S.F.R. SEM ESCALA



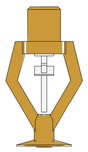
DETALHE SPRINKLERS EM FORRO
Sem Escala



DETALHE SPRINKLER PENDENTE
Sem Escala



DETALHE DOS HIDRANTES
Sem Escala



BICO DE SPRINKLER ARMAZENAMENTO

Tipo: Pendente ESFR (supressão)
Coeficiente de descarga: Fator K= 360 (25.2 US)
Velocidade de operação: Resposta rápida

Pressão de trabalho calculada:
- Mínima 280 kPa (2,8 bar)

Conexão: Rosca macho 1" NPT
Material de construção: Corpo em Bronze
Acabamento: Natural
Trabalho: Tubo molhado

ESPECIFICAÇÕES DO CHUVEIRO AUTOMÁTICO
Sem Escala



BICO DE SPRINKLER MARQUISES

Tipo: Pendente
Coeficiente de descarga: Fator K= 80 (5.6 US)
Velocidade de operação: Resposta rápida
Distribuição de água: Cobertura-padrão
Pressão de trabalho calculada:
- Mínima 85 kPa (0,85 bar)

Conexão: Rosca macho 1/2" NPT
Material de construção: Corpo em Bronze
Acabamento: Cromado ou natural
Trabalho: Tubo molhado

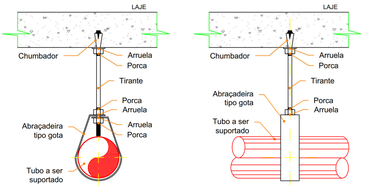
ESPECIFICAÇÕES DO CHUVEIRO AUTOMÁTICO
Sem Escala



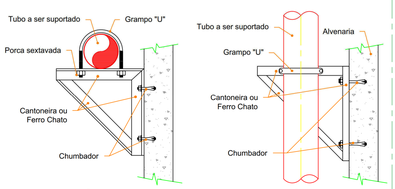
BICO DE SPRINKLER ADMINISTRATIVO
Tipo: Pendente
Coeficiente de descarga: Fator K= 80 (5.6 US)
Velocidade de operação: Resposta rápida
Distribuição de água: Cobertura-padrão
Pressão de trabalho calculada:
- Mínima 48 kPa (0,48 bar)

Conexão: Rosca macho 1/2" NPT
Material de construção: Corpo em Bronze
Acabamento: Cromado
Trabalho: Tubo molhado

ESPECIFICAÇÕES DO CHUVEIRO AUTOMÁTICO
Sem Escala



DETALHE SUPORTE NA LAJE PARA TUBOS
Sem Escala



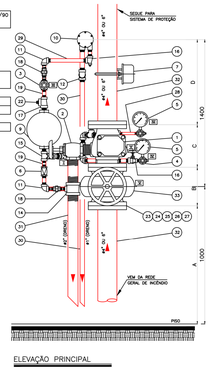
DETALHE SUPORTE MÃO FRANCESA PARA TUBOS
Sem Escala

DETALHE DE INSTALAÇÃO DA VGA

LISTA DE MATERIAIS

ITEM	QUANT.	UNID.	DESCRIÇÃO	NBR 10897/90 Item
01	01	PÇ	VÁLVULA DE RETENÇÃO E ALARME #4" OU 6" DE 7" F. FLANG. CONF. ANSI–B16.1 CL. 125Lb, FACE "J" RESS. MOD. AV–1–300 (FABR. TYCO) HOM. FM/UL	
02	01	PÇ	VÁLVULA GLOBO ANGULAR 90° DE #2" EM BR. ASTM–B–62, ROS. BSP, CL–150	
03	02	PÇ	VÁLVULA GLOBO #1/2" EM BR. ASTM–B–62, ROSCA BSP, CL125	
04	02	PÇ	VÁLV. TESTE DE MANÔMETRO #1/4", EM BRONZE, ASTM–B–62, ROSCA BSP CL–150Lbs	
05	02	PÇ	MANÔMETRO DE PROCESSO PARA ÁGUA, DIÂM. DO MOSTRADOR #4" FAIXA DE PRESSÃO 0 a 20 KGF/CM2, ROSCA INFERIOR DE #1/4" BSP	5.1.10
06	02	PÇ	VÁLV. DE RETENÇÃO, PORTINHOLA, BRONZE, #1/2", CL–150	
07	01	PÇ	CHAVE DE FLUXO C/ RETARDO PNEUMAT. #4" OU 6", M. POTTER HOM. FM/UL	5.1.6
08	01	PÇ	FILTRO TIPO "Y" #1/2" EM FERRO FUND., R. BSP, COM FILTRO EM AÇO INOX.	5.1.8
09	01	PÇ	CÂMARA DE RETARDO MODELO RC–1 (FABRIC. TYCO)	
10	01	PÇ	MOTOR DE ALARME HIDRAULICO MODELO WMA–1 (FABRIC. TYCO)	5.1.4
11	06	PÇ	COTOVELO #1/2"x90° EM FERRO MAL. ASTM–A–197, CL–10, R. BSP, PRETO	
12	02	PÇ	IDEM PORÉM DE #1"x90°	
13	01	PÇ	IDEM PORÉM DE #1/2"x45°	
14	01	PÇ	TE DE #2"x #1/2" EM FERRO MAL. ASTM–A–197, CL–10, R. BSP, PRETO	
15	03	PÇ	IDEM, PORÉM #1/2" x 1/2"	
16	02	PÇ	IDEM PORÉM #2" x 1/2" x 1/4"	
17	01	PÇ	IDEM, PORÉM # 3/4" x 1/2"	
18	04	PÇ	UNIÃO #1/2" EM FERRO MAL. ASTM–A–197, CL–10, R. BSP, PRETO	
19	12	PÇ	NIPLE DUPLO SEXT. #1/2" EM FERRO MAL. ASTM–A–197, CL–20, R. NPT, GALV.	
20	01	PÇ	IDEM, PORÉM #1/4"	
21	01	PÇ	IDEM, PORÉM #3/4"	
22	01	PÇ	BUJÃO #1/2" EM FERRO MAL. ASTM–A–197, CL–10, R. BSP, PRETO	
23	24	PÇ	PARAFUSO CABEÇA SEXT. EM AÇO CARBONO ASTM–A–307, R. PARCIAL BSW PRETO PARA FLANGE DE #4" OU 6"	
24	24	PÇ	PORCA SEXTAVADA EM AÇO CARBONO ASTM–A–307, ROSCA BSW PRETO	
25	48	PÇ	ARRUELA LISA REDONDA EM AÇO CARBONO SAE–1010 PRETA	
26	03	PÇ	DISCO DE BORRACHA PARA FLANGE TIPO SOBREPOSTO FURAÇÃO CONFORME ANSI.B.16.5, FACE SEM RESSALTO, ESPESSURA DE 1/16".	
27	02	PÇ	FLANGE TIPO SOBREPOSTO EM AÇO CARBONO ASTM–A–105, CL–150Lbs, FACE SEM RESSALTO, FURAÇÃO CONFORME ANSI.B.16.5, PRETO	
28	0,50	M/a	TUBO DE 1/4" EM AÇO CARBONO DIN–2440, COM COSTURA, PRETO.	
29	06	M/a	IDEM PORÉM DE #1/2"	
30	05	M/a	IDEM PORÉM DE #1"	
31	03	M/a	IDEM PORÉM DE #2"	
32	03	M/a	IDEM PORÉM DE #4" OU 6"	
33	01	PÇ	VÁLVULA GAVETA DE #4" OU 6" EM FºFº CL. 125Lbs, FL. CONF. B.16.1 – H.A.	

ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS NOBRES
1° – VÁLVULA DE RETENÇÃO E ALARME MARCA TYCO MOD. AV–1–300 HOMOLOGADO FM / UL
2° – CONGO DE ALARME HIDRAULICO MARCA TYCO HOMOLOGADO FM / UL
3° – CHAVE DE ALARME DE FLUXO DOTADO DE RETARDO PNEUMÁTICO MARCA POTTER HOMOLOGADO FM / UL



ELEVAÇÃO PRINCIPAL

FUNÇÕES DAS VALVULAS	
(1) – RETEN. ALARME #4" OU 6"	
(2) – GLOBO ANGULAR #2"	
(3) – GLOBO #1/2"	
(4) – VALV. TESTE DE MANÔMETRO #1/4"	
(5) – MANÔMETRO	
(6) – VALV. RETENÇÃO PORTINHOLA #1/2"	
(7) – CHAVE DE FLUXO	
(8) – FILTRO TIPO "Y" #1/2"	
(9) – CÂMARA DE RETARDO	
(10) – MOTOR DE ALARME HIDRAULICO	
(11) – ALARME SONORO	

TABELA DE FIXAÇÃO DOS TUBOS PARA INSTALAÇÃO DAS CHAVES DE FLUXO			
BITOLA DA TUBU	#"	#/#"	#"
DISTÂNCIA DA TUBU	#/#mm	#/#mm	#/#mm

V. GOVERNO	A	B	C	D
6"	MÁX.	330	254	101,6
4/6"	MÁX.	216	203	88,9
4/6"	MÁX.	203	254	88,9

TABELA DE PARAFUSOS PARA FLANGES		
FLANGE #	Ø"	n°
PARAFUSOS Ø" x COMP" x ROSCA" x QUANT		
PORCAS	1/4"	1/4"
ARRUELAS	1/4"	1/4"

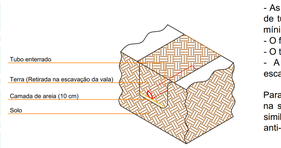


PLANTA

NOTAS:
1) DIMENSÕES EM MILIMETROS.

LEGENDA:
N.A. = VÁLVULAS NORMALMENTE ABERTAS
N.F. = VÁLVULAS NORMALMENTE FECHADAS

SEM ESCALA

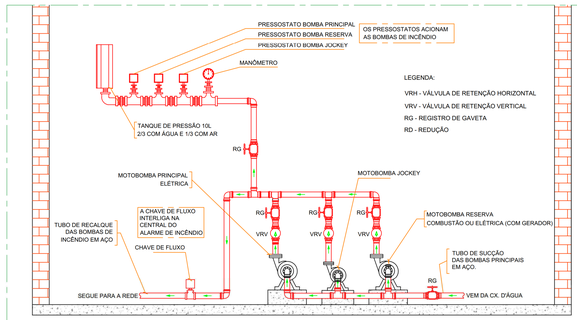


DETALHE DA VALA PARA TUBO ENTERRADO
Sem Escala

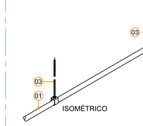
NOTA SOBRE VALA PARA TUBOS ENTERRADOS:

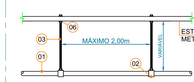
- As valas abertas em ambientes internos ou externos para passagens de tubos da rede de hidrantes e aspersores devem ter as dimensões mínimas de 100 cm de profundidade x 60 cm de largura;
- O fundo da vala deve receber uma camada de 10 cm de areia;
- O tubo deve ser colocado (instalado) sobre a camada de areia;
- A vala deve ser coberta podendo utilizar a terra da própria escavagem para fazer este preenchimento.

Para a proteção anti-corrosão da tubulação enterrada, deve-se aplicar na superfície externa do tubo a fita adesiva anticorrosiva Torofita ou similar, com a finalidade principal de impermeabilização e anti-corrosão.

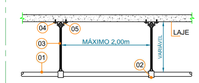


ESQUEMA DE MONTAGEM DAS BOMBAS DO BARRILETE
Sem Escala





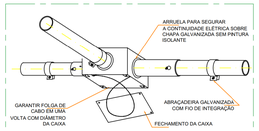
ELETRODUTO FIXADO NA ESTRUTURA METÁLICA



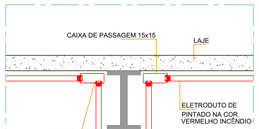
ELETRODUTO FIXADO NA LAJE

DESCRIÇÃO:
01 - ELETRODUTO
02 - SUPORTE DE TUBULAÇÃO NO DIÂMETRO DO ELETRODUTO, COM PORCAS E ARRUELAS
03 - TIRANTE COM ROSCA TOTAL Ø5/16"
04 - JOGO DE BUCHA COM ARRUELA LISA E PARAFUSO SEXTAVADO
05 - SUSPENSÃO PARA TIRANTE DE Ø5/16"
06 - PORCA E CONTRA-PORCA SEXTAVADA Ø5/16"

DETALHE FIXAÇÃO DE ELETRODUTO
Sem Escala

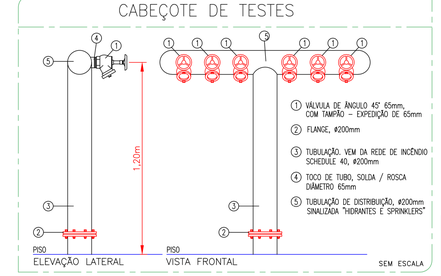


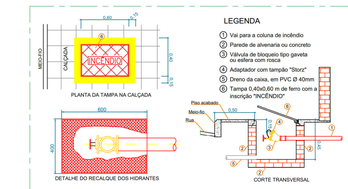
DETALHE CX. DE PASSAGEM DE CABOS
Sem Escala



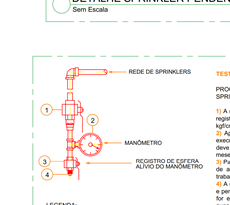
DETALHE PASSAGEM DE ELETRODUTOS
Sem Escala

CABEÇOTE DE TESTES





DETALHE DO REGISTRO DE RECALQUE
Sem Escala



LEGENDA:
① REGISTRO DE ESFERA CLASSE 150 Ø TUBULAÇÃO
② MANÔMETRO MOSTRADOR DE 100mm, PRESSÃO DE 0-20 kgf/cm², ROSCA DE 1/2"
③ REGISTRO DE ESFERA Ø1/2" (ALÍVIO)
④ BUJÃO DE AÇO, ROSCA BSP, Ø1/2"

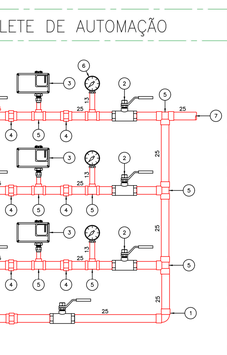
TESTES HIDROSTÁTICOS

PROCEDIMENTO PARA TESTE HIDROSTÁTICO DA REDE DE SPRINKLERS

1) A rede de sprinklers deve possuir um sistema de dreno composto por um registro de drenagem (1), manômetro com escala de trabalho de 0 a 20 kgf/cm² (2) e registro de alívio (3).
2) Após a conclusão total da instalação da rede de sprinklers, deverá ser executado, obrigatoriamente, o teste hidrostático da rede. Este teste também deve ser executado após intervenções na rede e periodicamente a cada 12 meses.
3) Para executar o teste, deve ser instalado bateria de testes após o registro de alívio (3) do dreno. O manômetro para testes deverá ter escala de trabalho de 0 a 20 kgf/cm².
4) A rede de sprinklers deverá ser pressurizada até a pressão de 14 kgf/cm² e permanecerá em observação por um período de 24 horas. Quando o teste for executado, o Departamento Técnico do Empreendimento e o Lojista, quando for o caso, devem ser comunicados previamente, para que designem os responsáveis por acompanhar o início e o final do teste.
5) Se algum problema for detectado durante a execução dos testes, a rede deverá ser despressurizada e o problema deverá ser corrigido. Após a correção do problema, o teste deverá ser executado novamente do início, com a rede pressurizada com a pressão de 14 kgf/cm² e permanecerá novamente em observação por um período de 24 horas. Os responsáveis indicados pelo Departamento Técnico do Empreendimento e o Lojista, quando for o caso, devem ser comunicados sobre qualquer problema detectado durante a execução dos teste e deverão acompanhar a correção do problema e a execução do novo teste.
6) Após a execução do teste, os responsáveis indicados pelo Departamento Técnico do Empreendimento e o Lojista, quando for o caso, devem verificar o resultado e aprovar a instalação da rede de sprinklers. Após a aprovação a bateria de testes deverá ser retirada e a rede dos sprinklers deverá ser interligada ao sistema de pressurização ou a prumada de distribuição, conforme o caso.
7) Após a retirada da bateria de testes deverá ser colocado no registro de alívio (3) um bujão de aço (4) para vedar a rede.
8) O executor da instalação será responsável por fornecer toda a documentação referente ao serviço, como ART (Anotação de Responsabilidade Técnica), laudo de testes de estanqueidade, certificados dos produtos utilizados, quando for fornecido por este.

DETALHE DRENO
Sem Escala

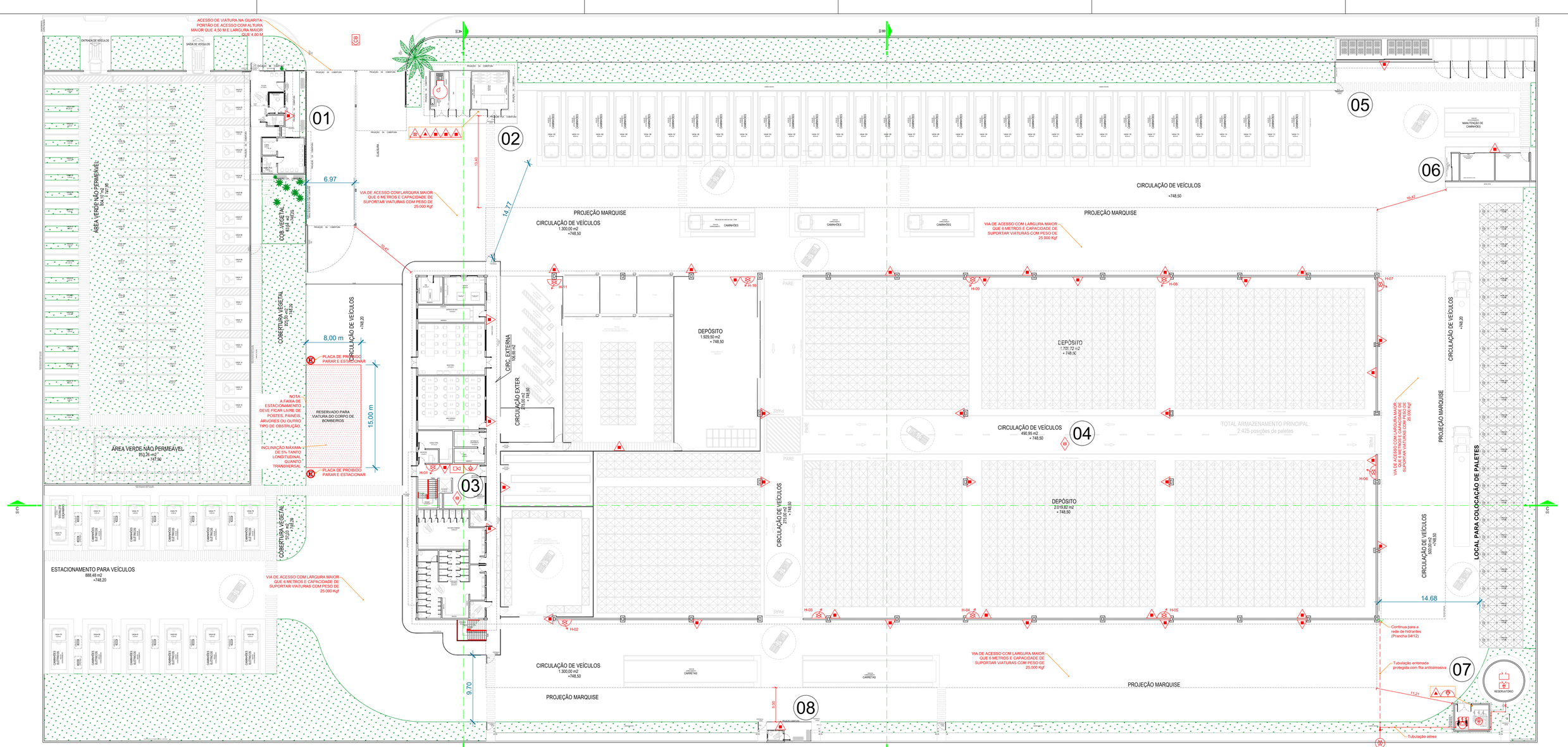
DETALHE DO REGISTRO DE RECALQUE
Sem Escala



ESQUEMA DE LIGAÇÃO ELÉTRICA DAS BOMBAS DE INCÊNDIO
Sem Escala

CAVALETE DE AUTOMAÇÃO

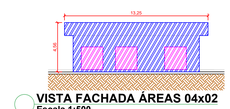
25
25
25



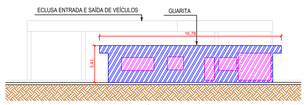
PLANTA DE IMPLANTAÇÃO
Escala 1:200

ÁREAS

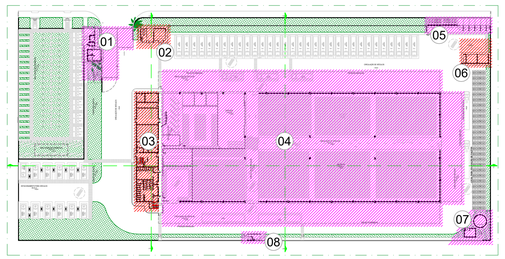
01	GUARITA	05	ÁREA RESÍDUOS
02	SUBESTAÇÃO	06	OFICINA
03	ADMINISTRATIVO	07	CASA DE BOMBAS
04	DEPÓSITO	08	DESCANSO



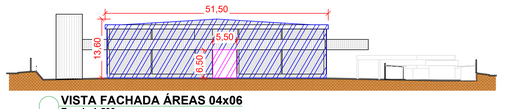
VISTA FACHADA ÁREAS 04x02
Escala 1:500



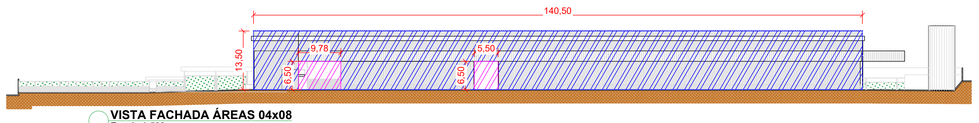
VISTA FACHADA ÁREAS 04x01
Escala 1:500



PLANTA-CHAVE
Escala 1:1.000



VISTA FACHADA ÁREAS 04x06
Escala 1:500



VISTA FACHADA ÁREAS 04x08
Escala 1:500

NOTAS SOBRE ISOLAMENTO DE RISCO

Conforme o item 6.1.3.2 da NT-07, se a edificação em exposição ou expositora possuir até 12 m de altura e até 750 m² de área, desconsiderando aquelas áreas permitidas pelo Regulamento de Segurança contra Incêndio, a distância de separação "D" pode ser definida, alternativamente, de acordo com a Tabela 3.

TABELA 3

Porcentagem de abertura "y"	1 Pavimento "Térreo"	2 Pavimentos	3 ou mais pavimentos
Até 10	4	6	8
De 11 a 20	5	7	9
De 21 a 30	6	8	10
De 31 a 40	7	9	11
De 41 a 50	8	10	12
De 51 a 70	8	11	13
Acima de 70	10	12	14

MEMORIAL DE CÁLCULO DE ISOLAMENTO DE RISCO

- **Isolamento entre adm. do depósito (áreas 03 e 04) e guarita (área 01):**

Considerando a guarita a edificação com maior porcentagem de abertura:

- Área total da fachada: 52,80 m².
- Área total de aberturas: 3,60 + 1,80 + 1,89 + 2,00 + 7,58 = 16,87 m².
- Porcentagem de abertura "y": (16,87 / 52,80) x 100 = **31,96%**.

Distância mínima de separação "D": **9 metros.**
Distância **adotada** de separação "D": **10,47 metros.**

- **Isolamento entre adm. do depósito (áreas 03 e 04) e subestação (área 02):**

Considerando a subestação a edificação com maior porcentagem de abertura:

- Área total da fachada: 54,98 m².
- Área total de aberturas: 4,20 x 3 = 12,60 m².
- Porcentagem de abertura "y": (12,60 / 54,98) x 100 = **22,92%**.

Distância mínima de separação "D": **8 metros.**
Distância **adotada** de separação "D": **13,40 metros.**

- **Isolamento entre depósito (área 04) e oficina (área 06):**

Considerando o depósito a edificação de maior porcentagem de abertura:

- Área total da fachada: 652,21 m².
- Área total de aberturas: (5,50 x 6,50) = 35,75 m².
- Porcentagem de abertura "y": (652,21 / 35,75) x 100 = **5,49%**.

Distância mínima de separação "D": **4 metros.**
Distância **adotada** de separação "D": **10,42 metros.**

- **Isolamento entre o depósito (área 04) e a sala de descanso (área 08) e casa de bombas (área 07):**

Considerando o depósito a edificação de maior porcentagem de abertura:

- Área total da fachada: 140,50 x 13,53 = 1.896,75 m².
- Área total de aberturas: (5,50 x 6,50) + (9,78 x 6,50) = 99,32 m².
- Porcentagem de abertura "y": (99,32 / 1.896,75) x 100 = **5,24%**.

Distância mínima de separação "D": **4 metros.**
Distância **adotada** de separação "D": **5 metros.** (entre área 04 e 08).
Distância **adotada** de separação "D": **11,21 metros.** (entre área 04 e 07).

LEGENDA

EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ PQS ABC CAPACIDADE 2-A/20-B;C DE 6KG	
EXTINTOR PORTÁTIL DE CO2 BC CAPACIDADE 5-B;C DE 6KG	
EXTINTOR CARRETA DE PÓ PQS BC CAPACIDADE 80-B;C DE 20KG OU 50KG	
CENTRAL DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO	
HIDRANTE SIMPLES	
BOMBA DE INCÊNDIO	
RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO	
ACIONADOR DE BOMBA DE INCÊNDIO BOTOEIRA TIPO LIGA E DESLIGA	
REGISTRO DE RECALQUE DA REDE DE HIDRANTES SEM VÁLVULA DE RETENÇÃO	
VÁLVULA DE GOVERNO E ALARME (VGA)	
ÁREA PROTEGIDA PELO SISTEMA DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS	
BOMBA DE INCÊNDIO PARA O SISTEMA DE SPRINKLERS	
RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO PARA O SISTEMA DE SPRINKLERS	
REGISTRO DE RECALQUE DA REDE DE SPRINKLERS SEM VÁLVULA DE RETENÇÃO	
TUBULAÇÃO ENTERRADA	
TUBULAÇÃO AÉREA	
GRUPO MOTOGERADOR	
ACESSO DE VIATURA NA EDIFICAÇÃO	CB

REV. N°	DATA		
R00	10/03/2025	EMISSÃO INICIAL	Roberto Kaster
		ALTERAÇÕES	PROJETISTA

CONTROLE DE REVISÃO DE PROJETOS

APROVAÇÃO:

ESTADO DE GOIÁS
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
PROCESSO N.º ...../25

1. (x) Aprovação inicial de projeto;
2. ( ) Substituição de Projeto. Protocolo original nº .....
( ) Com CT/CTD. Protocolo n.º .....
( ) Projeto de Ateste*. Data de construção da edificação: __/__/____
(*Somente para edificações comprovadamente construídas em data anterior a 10/03/2007, conforme NT-41).

ANALISADO E APROVADO DIGITALMENTE POR:

N O M E :
D A T A :
CÓDIGO VERIFICADOR

ESPAÇO DESTINADO AO CBMGO

Escaneie o QR CODE ao lado ou acesse o site https://sapb3.bombeiros.go.gov.br/certificarVerificadorPorProjeto.jsf para verificar a autenticidade da aprovação utilizando o código verificador.

PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

Endereço: ESTADO DE GOIÁS

LOGOMARCA CLIENTE:

DEPÓSITO COM CARGA DE INCÊNDIO DE RISCO ALTO

NOTA GERAL SOBRE O PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO
Esse projeto foi elaborado como parte do Trabalho de Conclusão de Curso e não tem, a validade legal ou executiva. Todo o seu detalhamento foi simplificado

Proprietário/Responsável:
CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE BEBIDAS ALCOÓLICAS
CNPJ: --

Autor do projeto:
ENGº. CIVIL ROBERTO KASTER SILVA VARGAS DE SOUZA
CREA: --/D-GO

PROJETO DESENVOLVIDO POR (FICTÍCIO):
ENGENHARIA CENTRO INCÊNDIO

CONTEÚDO:
PLANTA DE IMPLANTAÇÃO;
PLANTA-CHAVE ÁREAS;
SEPARAÇÃO ENTRE EDIFICAÇÕES

ÁREA TOTAL DO TERRENO: 22.621,00 m²
ÁREA TOTAL DA CONSTRUÇÃO: 11.329,88 m²
Nº DE PAVIMENTOS: 02
ESCALA: INDICADA
ARQUIVO: PSCIP - BTS CD CERVEJARIA - R00
DATA: 10/03/2025

FOLHA: 03 / 12

PROJEÇÃO MARQUISE

CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS
1.300,00 m2
+748,50

PROJEÇÃO MARQUISE

Hidrante simples tipo 4 com abrigo de 90x60x17cm p/ 02 mangueiras de Ø2.1/2"x15m tipo 2 e 01 esguicho regulável de Ø2.1/2".

CIRC. EXTERNA
106,65 m2

CIRCULAÇÃO EXTER.
275,00 m2
+ 748,50

DEPÓSITO
1.929,50 m2
+ 748,50

DEPÓSITO
1.705,72 m2
+ 748,50

CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS
490,95 m2
+ 748,50

TOTAL ARMAZENAMENTO PRINCIPAL:
2.425 posições de paletes

CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS
275,00 m2
+ 748,50

DEPÓSITO
2.019,82 m2
+ 748,50

CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS
500,00 m2
+748,50

PROJEÇÃO MARQUISE

CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS

PARE

Segue para Pav. Superior ADM (Prancha 04/12)

Vem da casa de bombas

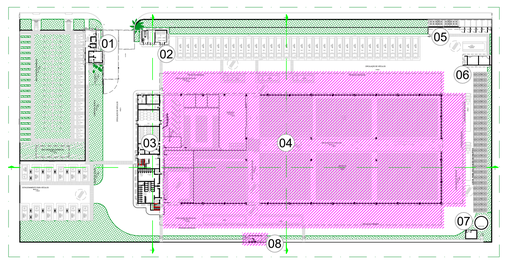
CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS
1.300,00 m2
+748,50

PROJEÇÃO MARQUISE

PROJEÇÃO MARQUISE

ÁREAS

04 DEPÓSITO
08 DESCANSO



PLANTA-CHAVE
Escala 1:1.000

LEGENDA

EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ PQS ABC CAPACIDADE 2-A/20-B:C DE 6KG	
ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
ACIONADOR MANUAL DO SISTEMA DE ALARME DE INCÊNDIO	
AVISADOR SONORO VISUAL	
HIDRANTE SIMPLES	
TUBULAÇÃO ENTERRADA	
TUBULAÇÃO AÉREA	
DIREÇÃO DO FLUXO DA ROTA DE FUGA	
SAÍDA FINAL DA ROTA DE FUGA	

REV. N°	DATA	ALTERAÇÕES	PROJETISTA
R00	10/03/2025	EMISSÃO INICIAL	Roberto Kaster

CONTROLE DE REVISÃO DE PROJETOS

APROVAÇÃO:

ESTADO DE GOIÁS
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
PROCESSO N.º...../25

1. (x) Aprovação inicial de projeto;
2. ( ) Substituição de Projeto. Protocolo original nº .....
( ) Com CT/CTD: Protocolo n.º: .....
( ) Projeto de Ateste*. Data de construção da edificação: __/__/____
(*Somente para edificações comprovadamente construídas em data anterior a 10/03/2007, conforme NT-41).

ANALISADO E APROVADO DIGITALMENTE POR:

N O M E :
D A T A :
CÓDIGO:
VERIFICADOR

ESPAÇO DESTINADO AO CBMGO

Escaneie o QR CODE ao lado ou acesse o site https://map3.bombeiros.go.gov.br/conferirVeracidadeProjeto.jsf para verificar a autenticidade da aprovação utilizando o código verificador.

PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

Endereço: ESTADO DE GOIÁS

LOGOMARCA CLIENTE:

DEPÓSITO COM CARGA DE INCÊNDIO DE RISCO ALTO

NOTA GERAL SOBRE O PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO
Esse projeto foi elaborado como parte do Trabalho de Conclusão de Curso e não tem validade legal ou executiva. Todo o seu detalhamento foi simplificado

Proprietário/Responsável:
CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE BEBIDAS ALCOÓLICAS
CNPJ: --

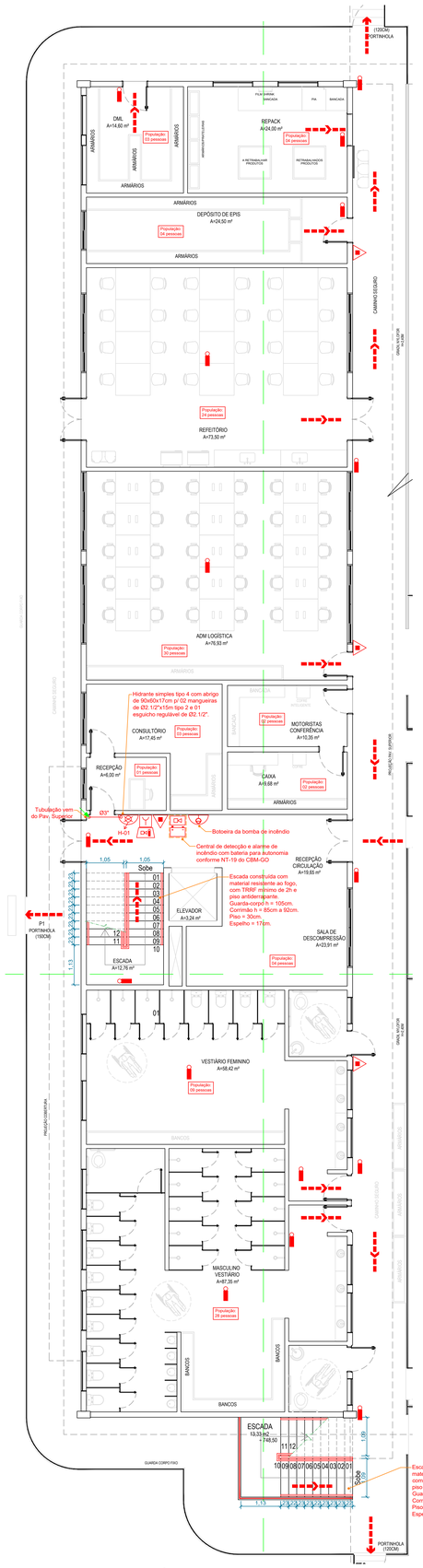
Autor do projeto:
ENGº. CIVIL ROBERTO KASTER SILVA VARGAS DE SOUZA
CREA: --/D-GO

PROJETO DESENVOLVIDO POR (FICTÍCIO):
ENGENHARIA CONTRA INCÊNDIO

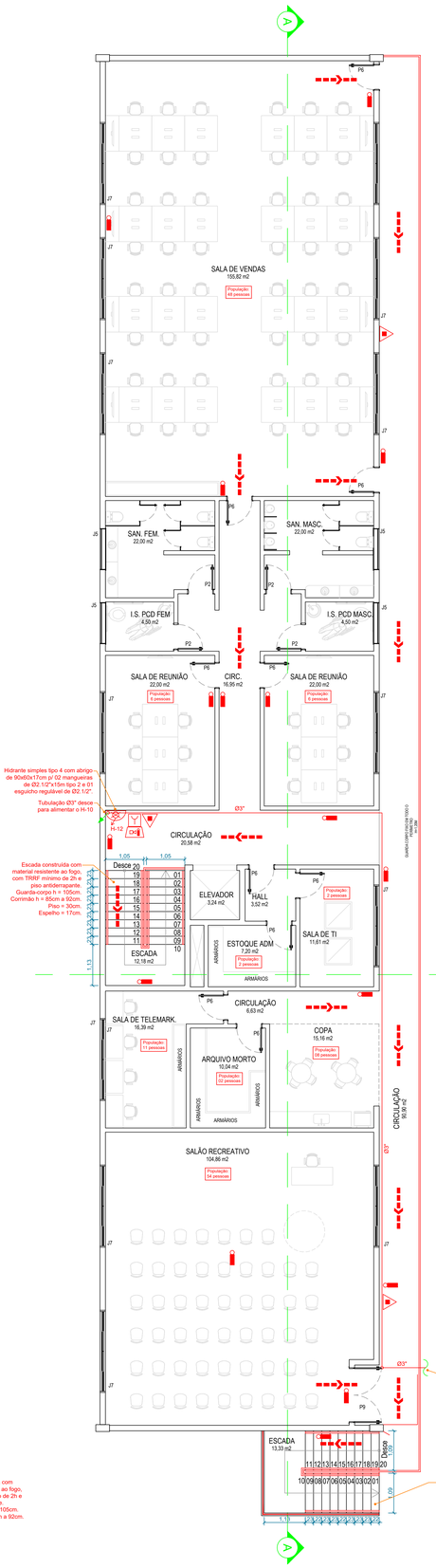
CONTEÚDO:
MEDIDAS DE SEGURANÇA DA ÁREA DE DEPÓSITO:
- HIDRANTES:
- EXTINTORES:
- ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA;
- ROTA DE FUGA.

ÁREA TOTAL DO TERRENO: 22.621,00 m²
ÁREA TOTAL DA CONSTRUÇÃO: 11.339,86 m²
Nº DE PAVIMENTOS: 02
ESCALA: INDICADA
ARQUIVO: PSCIP - BTS CD CERVEJARIA - R00

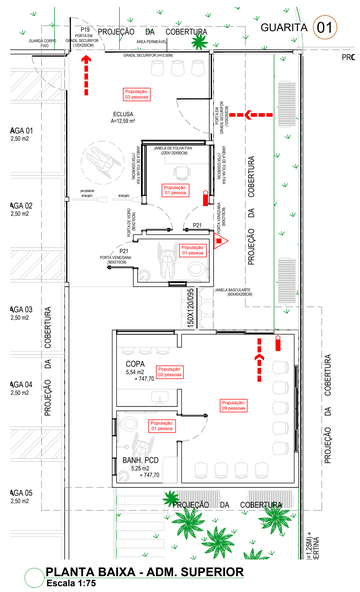
FOLHA: 04 / 12
DATA: 10/03/2025



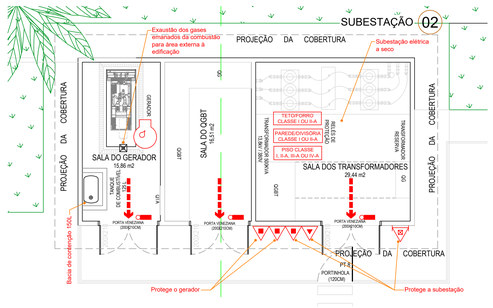
PLANTA BAIXA - ADM. TÉRREO
Escala 1:75



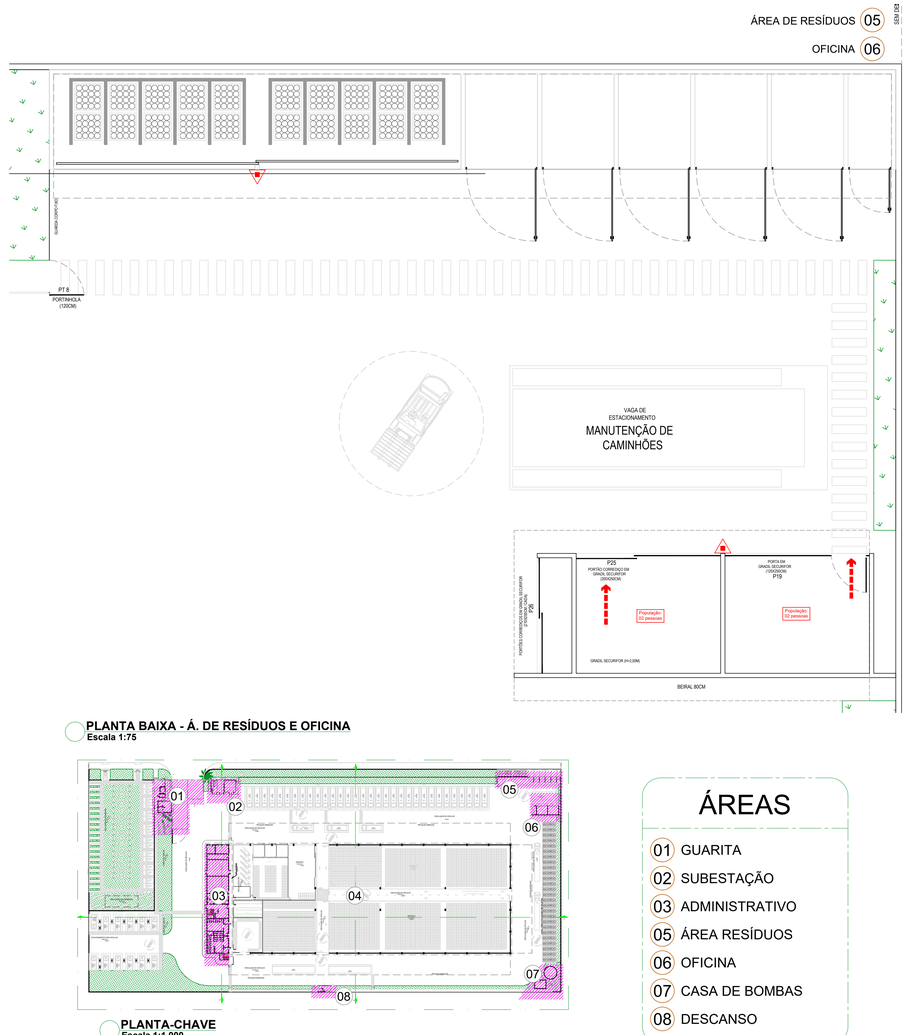
PLANTA BAIXA - ADM. SUPERIOR
Escala 1:75



PLANTA BAIXA - ADM. SUPERIOR
Escala 1:75



PLANTA BAIXA - SUBESTAÇÃO REBAIXADORA
Escala 1:75



PLANTA BAIXA - Á. DE RESÍDUOS E OFICINA
Escala 1:75

PLANTA-CHAVE
Escala 1:1.000

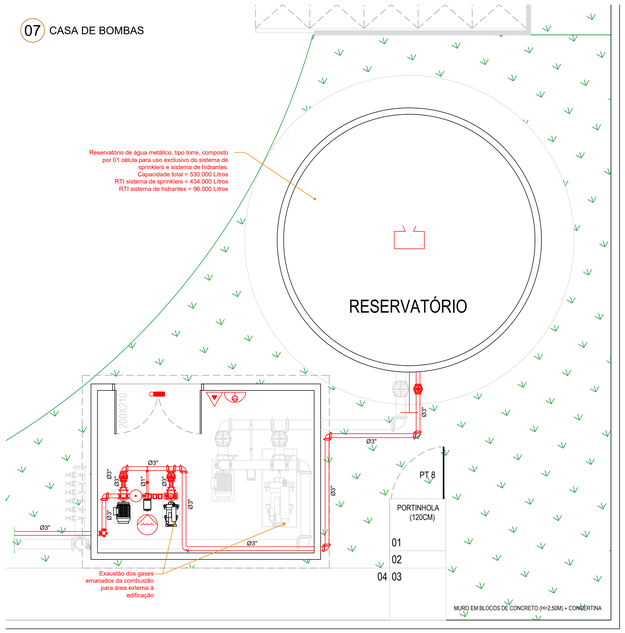
ÁREAS

01 GUARITA
02 SUBESTAÇÃO
03 ADMINISTRATIVO
05 ÁREA RESÍDUOS
06 OFICINA
07 CASA DE BOMBAS
08 DESCANSO

LEGENDA

EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ PQS ABC CAPACIDADE 2-A/20-B:C DE 6KG	
EXTINTOR PORTÁTIL DE CO2 BC CAPACIDADE 5-B:C DE 6KG	
EXTINTOR CARRETA DE PÓ PQS BC CAPACIDADE 80-B:C DE 20KG OU 50KG	
ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
CENTRAL DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO	
BATERIAS DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO	
ACIONADOR MANUAL DO SISTEMA DE ALARME DE INCÊNDIO	
AVISADOR SONORO VISUAL	
HIDRANTE SIMPLES	
BOMBA DE INCÊNDIO	
RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO	
ACIONADOR DE BOMBA DE INCÊNDIO BOTOEIRA TIPO LIGA E DESLIGA	
REGISTRO DE GAVETA	
REGISTRO DE RECALQUE DA REDE DE HIDRANTES SEM VÁLVULA DE RETENÇÃO	
TUBULAÇÃO ENTERRADA	
TUBULAÇÃO AÉREA	
TUBULAÇÃO DESCE PARA O PAV. INFERIOR	
TUBULAÇÃO VEM DO PAV. SUPERIOR	
TUBULAÇÃO SOBE PARA O PAV. SUPERIOR	
TUBULAÇÃO VEM DO PAV. INFERIOR	
GRUPO MOTOGERADOR	
DIREÇÃO DO FLUXO DA ROTA DE FUGA	
SAÍDA FINAL DA ROTA DE FUGA	

07 CASA DE BOMBAS



PLANTA BAIXA - CASA DE BOMBAS
Escala 1:50

R00	10/03/2025	EMISSÃO INICIAL	Roberto Kaster
REV. N°	DATA	ALTERAÇÕES	PROJETISTA

CONTROLE DE REVISÃO DE PROJETOS

APROVAÇÃO:

ESTADO DE GOIÁS
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
PROCESSO N.º ..... -- / 25 .....

1. (x) Aprovação inicial de projeto;
2. ( ) Substituição de Projeto. Protocolo original nº .....
( ) Com CTVCTD. Protocolo n.º ...../...../...../.....
( ) Projeto de Aceite*. Data de construção da edificação: __/__/____
(*Somente para edificações comprovadamente construídas em data anterior a 10/03/2007, conforme NT-41).

ANALISADO E APROVADO DIGITALMENTE POR:

NOME:
DATA:
CÓDIGO VERIFICADOR:

ESPAÇO DESTINADO AO CBMGO
Este espaço só poderá ser preenchido após a análise do projeto executivo pretendido.

Escaneie o QR CODE ao lado ou acesse o site https://sgpti3.bombeiros.go.gov.br/verificarDocSeguranca.pdf para verificar a autenticidade da aprovação utilizando o código verificador.

PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

Endereço: ESTADO DE GOIÁS

LOGOMARCA CLIENTE:

DEPÓSITO COM CARGA DE INCÊNDIO DE RISCO ALTO

NOTA GERAL SOBRE O PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO
Este projeto foi elaborado como parte do Trabalho de Conclusão de Curso e não tem validade legal ou executiva. Todo o seu detalhamento foi simplificado.

Proprietário/Responsável:
CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE BEBIDAS ALCOÓLICAS
CNPJ.: --

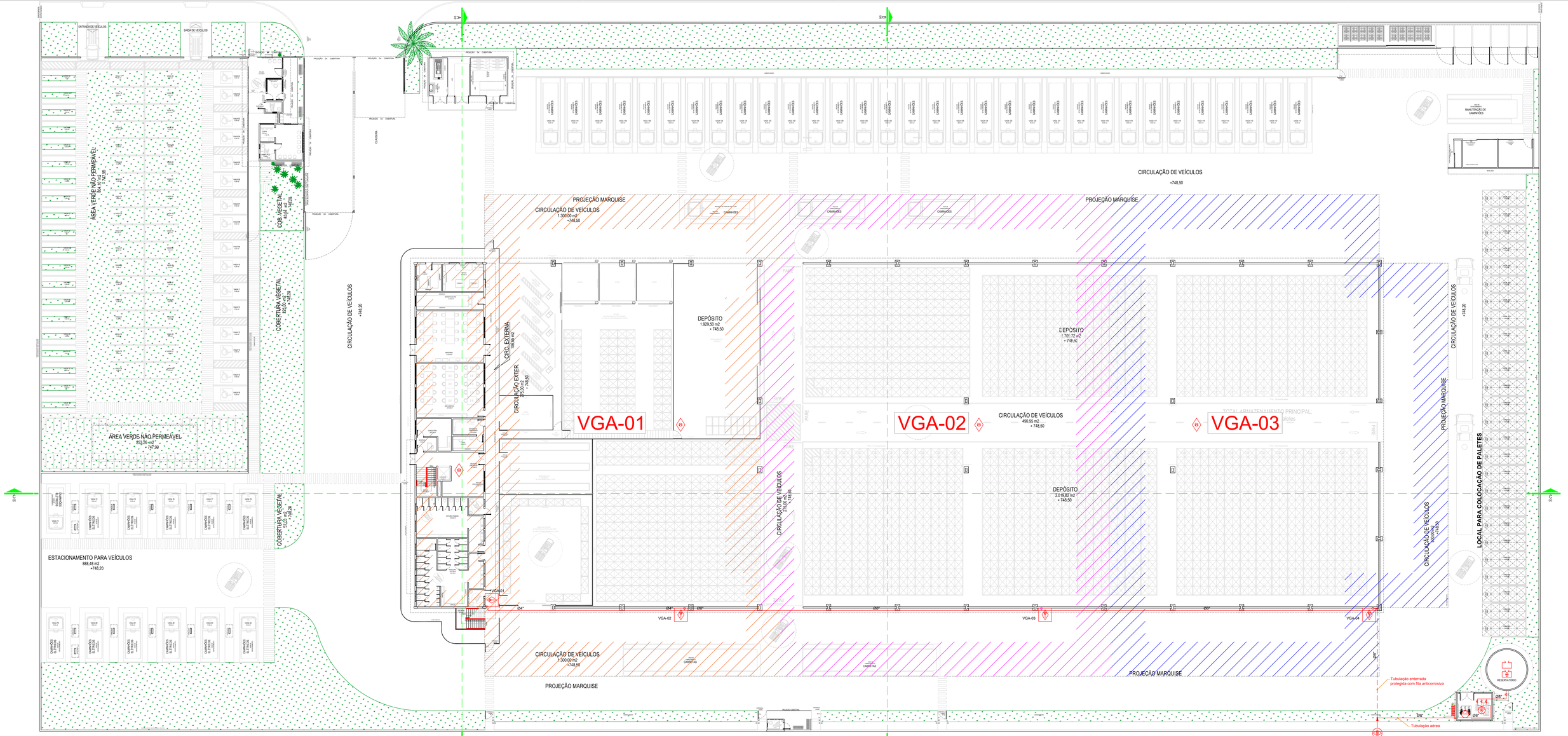
Autor do projeto:
ENGº. CIVIL ROBERTO KASTER SILVA VARGAS DE SOUZA
CREA: --/D-GO

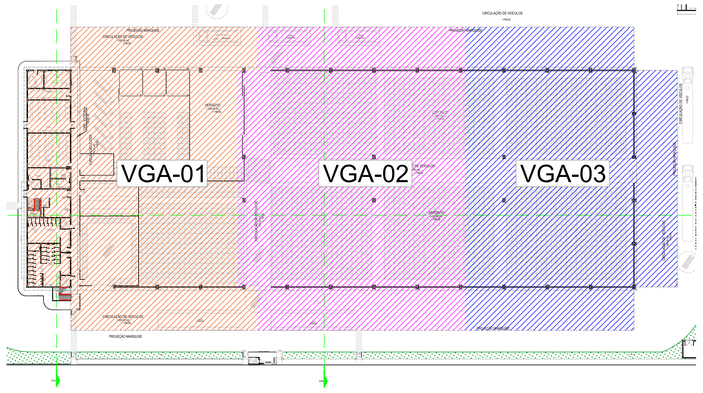
PROJETO DESENVOLVIDO POR (FICTÍCIO): ENGENHARIA CONTRA INCÊNDIO

CONTEÚDO:
MEDIDAS DE SEGURANÇA DAS DEMAIS ÁREAS:
- HIDRANTES;
- EXTINTORES;
- ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA;
- ROTA DE FUGA.

ÁREA TOTAL DO TERRENO:	22.621,00 m²
ÁREA TOTAL DA CONSTRUÇÃO:	11.329,88 m²
Nº DE PAVIMENTOS:	02
ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	PSCIP - BTS CD CERVEJARIA - R00
DATA:	10/03/2025

FOLHA: 05 / 12





PLANTA-CHAVE - ÁREAS DE COBERTURA DAS VGAs

Escala 1:500

ÁREA DE COBERTURA DAS VGAs

Nº	DESCRIÇÃO DAS ÁREAS	Á. TOTAL
VGA-01	PAV. TERREO E SUPERIOR DO ADMINISTRATIVO (1.132,73m²) + ÁREA DE ARMAZENAMENTO (2.515,02m²) + MARQUISES (851,66m²)	4.499,41m²
VGA-02	AREA DE ARMAZENAMENTO (2.550,00m²) + MARQUISES (960,00m²)	3.510,00m²
VGA-03	ÁREA DE ARMAZENAMENTO (1.950,00m²) + MARQUISES (1.280,00m²)	3.230,00m²

*ABAIXO DO LIMITE DE 4.800m² DEFINIDO NO ITEM 7.3.3 DA ABNT NBR 10897/2020

LEGENDA

VÁLVULA DE GOVERNO E ALARME (VGA)	
ÁREA PROTEGIDA PELO SISTEMA DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS	
BOMBA DE INCÊNDIO PARA O SISTEMA DE SPRINKLERS	
RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO PARA O SISTEMA DE SPRINKLERS	
REGISTRO DE RECALQUE DA REDE DE SPRINKLERS SEM VÁLVULA DE RETENÇÃO	
TUBULAÇÃO ENTERRADA	
TUBULAÇÃO AÉREA	

REV. N°	DATA	ALTERAÇÕES	PROJETISTA
R00	10/03/2025	EMISSÃO INICIAL	Roberto Kaster

CONTROLE DE REVISÃO DE PROJETOS

APROVAÇÃO:

ESTADO DE GOIÁS
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
PROCESSO N.º ...../25

1. (x) Aprovação inicial de projeto;
2. ( ) Substituição de Projeto. Protocolo original nº .....
( ) Com CT/CTD: Protocolo n.º .....
( ) Projeto de Acatta*. Data de construção da edificação: __/__/____
(*Somente para edificações comprovadamente construídas em data anterior a 10/03/2007, conforme NT-41).

ANALISADO E APROVADO DIGITALMENTE POR:

N O M E :
D A T A :
CÓDIGO:
VERIFICADOR

ESPAÇO DESTINADO AO CBMGO
Este campo somente deverá ser utilizado na versão de teste disponível para download

Escaneie o QR CODE ao lado ou acesse o site https://maps3.bombeiros.go.gov.br/certificarVerificadorDeProjeto.jsf para verificar a autenticidade da aprovação utilizando o código verificador.

PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

Endereço: ESTADO DE GOIÁS

LOGOMARCA CLIENTE:

DEPÓSITO COM CARGA DE INCÊNDIO DE RISCO ALTO

NOTA GERAL SOBRE O PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO
Esse projeto foi elaborado como parte do Trabalho de Conclusão de Curso e não tem a validade legal ou executiva. Todo o seu detalhamento foi simplificado

Proprietário/Responsável:
CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE BEBIDAS ALCOÓLICAS
CNPJ: --

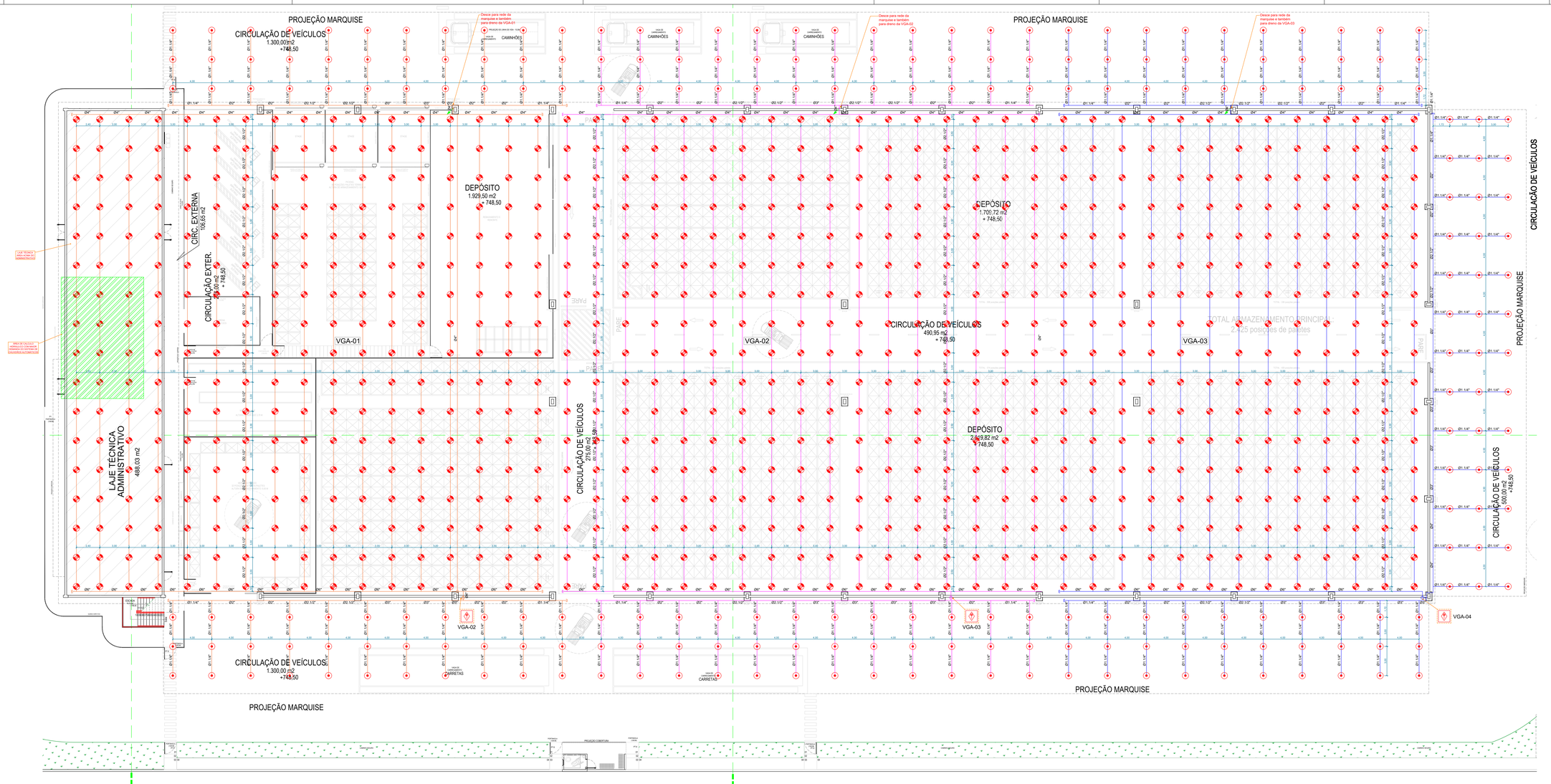
Autor do projeto:
ENGº. CIVIL ROBERTO KASTER SILVA VARGAS DE SOUZA
CREA: --/D-GO

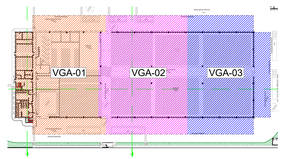
PROJETO DESENVOLVIDO POR (FICTÍCIO):
ENGENHARIA CONTRA INCÊNDIO

CONTEÚDO:
PLANTA DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS;

ÁREA TOTAL DO TERRENO: 22.621,00 m²
ÁREA TOTAL DA CONSTRUÇÃO: 11.339,88 m²
Nº DE PAVIMENTOS: 02
ESCALA: INDICADA
ARQUIVO: PSCIP - BTS CD CERVEJARIA - R00
DATA: 10/03/2025

FOLHA: 06 / 12

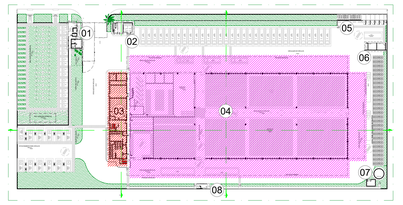




PLANTA-CHAVE - ÁREAS DE COBERTURA DAS VGAs
Escala 1:1.000

ÁREAS

04 DEPÓSITO



PLANTA-CHAVE
Escala 1:1.000

LEGENDA

BICO SPK K80 RESP. RAP. - ADM (VER DETALHE ESPECÍFICO)	
BICO SPK K80 RESP. PADRÃO - MARQUISE (VER DETALHE ESPECÍFICO)	
BICO SPK K360 ESFR - ARMAZENAMENTO (VER DETALHE ESPECÍFICO)	
VÁLVULA DE GOVERNO E ALARME (VGA)	
TUBULAÇÃO ENTERRADA	
TUBULAÇÃO AÉREA	
TUBULAÇÃO DESCE PARA O PAV. INFERIOR	
TUBULAÇÃO VEM DO PAV. SUPERIOR	
TUBULAÇÃO SOBE PARA O PAV. SUPERIOR	
TUBULAÇÃO VEM DO PAV. INFERIOR	

REV. Nº	DATA	EMISSÃO INICIAL / ALTERAÇÕES	PROJETISTA
R00	10/03/2025	EMISSÃO INICIAL	Roberto Kaster

CONTROLE DE REVISÃO DE PROJETOS

APROVAÇÃO:

ESTADO DE GOIÁS
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
PROCESSO Nº _____ – / 25

1. (x) Aprovação inicial de projeto;
2. ( ) Substituição de Projeto. Protocolo original nº _____
( ) Com CTCTO. Protocolo n.º _____
( ) Projeto de Acette*. Data de construção da edificação: __/__/____
(*)Somente para edificações comprovadamente construídas em data anterior a 10/03/2015 (Lei nº 18.915/15)

ANALISADO E APROVADO DIGITALMENTE POR:

NOME:
DATA:
CÓDIGO:
VERIFICADOR

ESPAÇO DESTINADO AO CBMGO
Este documento somente é válido quando as marcas de fogo estiverem impressas

Acesse o QR CODE ou TAG ao lado ou acesse o site www.bombeiros.go.gov.br/verificacao.html para verificar a autenticidade da aprovação utilizando o código verificador.

PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

Endereço: ESTADO DE GOIÁS

LOGOMARCA CLIENTE:

DEPÓSITO COM CARGA DE INCÊNDIO DE RISCO ALTO

NOTA GERAL SOBRE O PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO
Este projeto foi elaborado em conformidade com a legislação vigente e a Nbr não substitui legal ou executivo. Todos os seus desdobramentos são simplificados.

Proprietário/Responsável:
CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE BEBIDAS ALCOÓLICAS
CNPJ: --

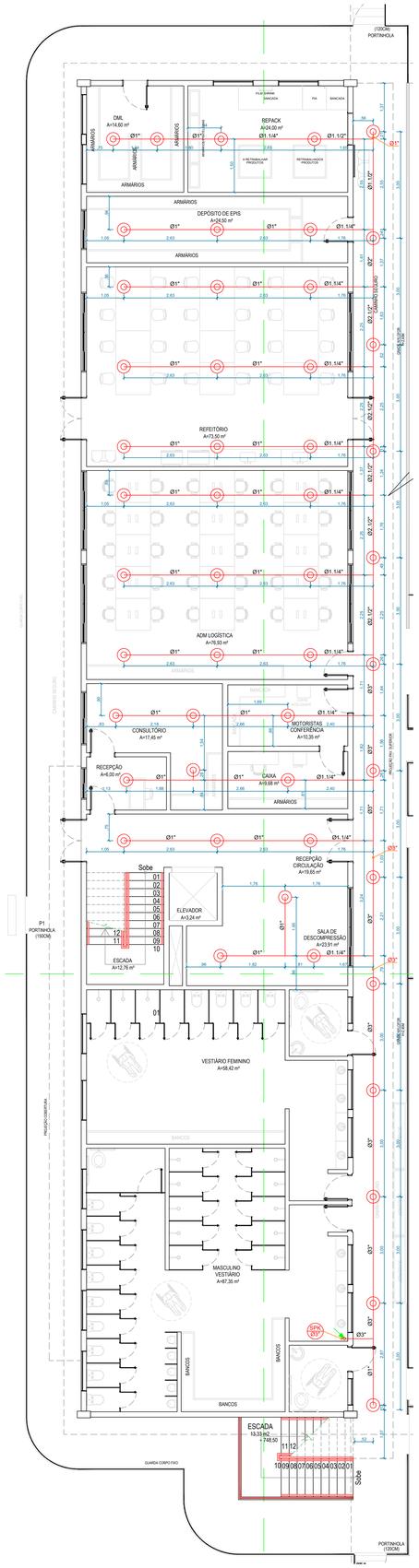
Autor do projeto:
ENGº. CIVIL ROBERTO KASTER SILVA VARGAS DE SOUZA
CREA: --/GO

PROJETO DESENVOLVIDO POR (FICTÍCIO):

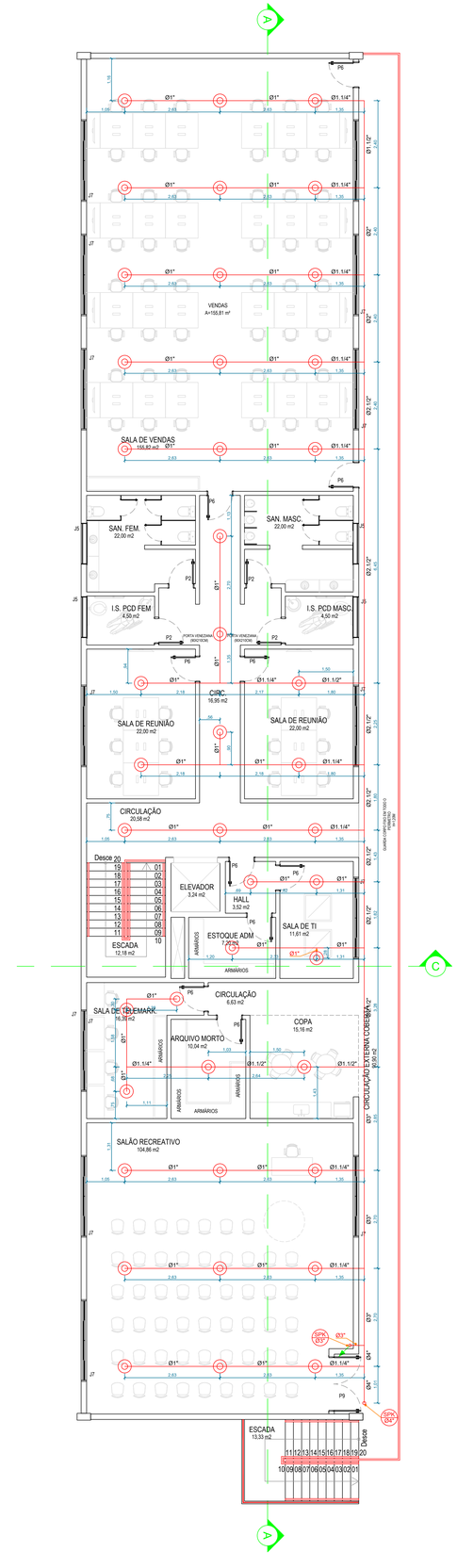
RK ENGENHARIA

CONTEÚDO	
MEDIDAS DE SEGURANÇA DA ÁREA DE DEPÓSITO - CHAVEIROS AUTOMÁTICOS	ÁREA TOTAL DO TERRENO: 22.821,00 m²
	ÁREA TOTAL DA CONSTRUÇÃO: 11.305,86 m²
	Nº DE PAVIMENTOS: 02
	ESCALA: INDICADA
	ARQUIVO: PSCIP - BTS CD CERVEJARIA - R00
	DATA: 10/03/2025

FOLHA: 07 / 12

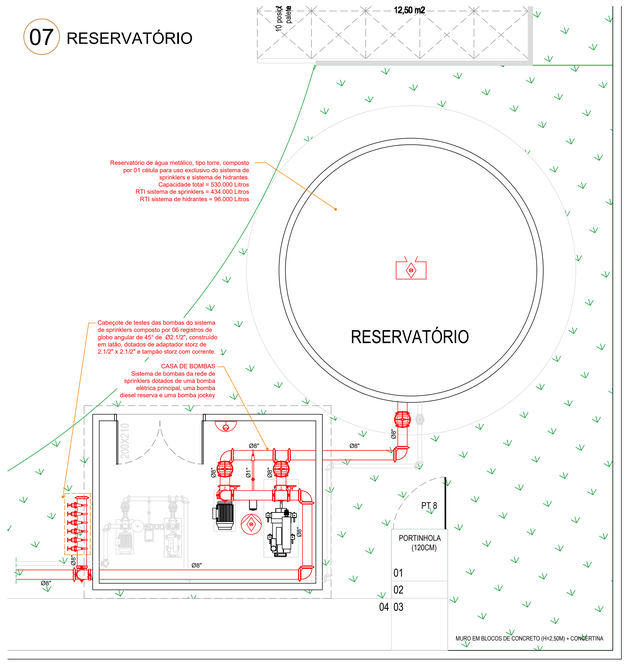


PLANTA BAIXA - ADM. TÉRREO
Escala 1:75



PLANTA BAIXA - ADM. SUPERIOR
Escala 1:75

07 RESERVATÓRIO

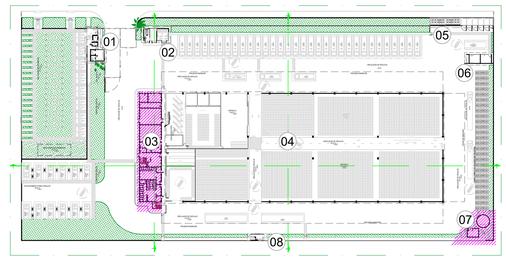


PLANTA BAIXA - CASA DE BOMBAS
Escala 1:50

LEGENDA	
ACIONADOR DE BOMBA DE INCÊNDIO BOTOEIRA TIPO LIGA E DESLIGA	
BICO SPK K80 RESP. RÁP. - ADM (VER DETALHE ESPECÍFICO)	
VÁLVULA DE GOVERNO E ALARME (VGA)	
BOMBA DE INCÊNDIO PARA O SISTEMA DE SPRINKLERS	
RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO PARA O SISTEMA DE SPRINKLERS	
REGISTRO DE RECALQUE DA REDE DE SPRINKLERS SEM VÁLVULA DE RETENÇÃO	
TUBULAÇÃO ENTERRADA	
TUBULAÇÃO AÉREA	
TUBULAÇÃO DESCE PARA O PAV. INFERIOR	
TUBULAÇÃO VEM DO PAV. SUPERIOR	
TUBULAÇÃO SOBE PARA O PAV. SUPERIOR	
TUBULAÇÃO VEM DO PAV. INFERIOR	

ÁREAS

03 ADMINISTRATIVO
07 RESERVATÓRIO



PLANTA-CHAVE
Escala 1:1.000

R00	10/03/2025	EMISSÃO INICIAL	Roberto Kaster
REV. Nº	DATA	ALTERAÇÕES	PROJETISTA

CONTROLE DE REVISÃO DE PROJETOS

APROVAÇÃO:

ESTADO DE GOIÁS
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
PROCESSO N.º ..... -- / 25 .....

1. (x) Aprovação inicial de projeto;
2. ( ) Substituição de Projeto. Protocolo original nº .....
( ) Com CT/CTD: Protocolo n.º ...../.....
( ) Projeto de Aceite*. Data de construção da edificação: __/__/____
(*Somente para edificações comprovadamente construídas em data anterior a 10/03/2007, conforme NT-41).

ANALISADO E APROVADO DIGITALMENTE POR:

NOME:
DATA:
CÓDIGO VERIFICADOR

ESPAÇO DESTINADO AO CBMGO
Este protocolo só terá validade se constar em todas as folhas do projeto aprovado.

Escaneie o QR CODE ao lado ou acesse o site https://ssp3.bombeiros.go.gov.br/sistemh/verificaSeloSvt?cpmi.jsf para verificar a autenticidade da aprovação utilizando o código verificador.

PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

Endereço: ESTADO DE GOIÁS

LOGOMARCA CLIENTE:

DEPÓSITO COM CARGA DE INCÊNDIO DE RISCO ALTO

NOTA GERAL SOBRE O PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO
Esse projeto foi elaborado como parte do Trabalho de Conclusão de Curso e não tem validade legal ou executiva. Todo o seu detalhamento foi simplificado

Proprietário/Responsável:
CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE BEBIDAS ALCOÓLICAS
CNPJ: --

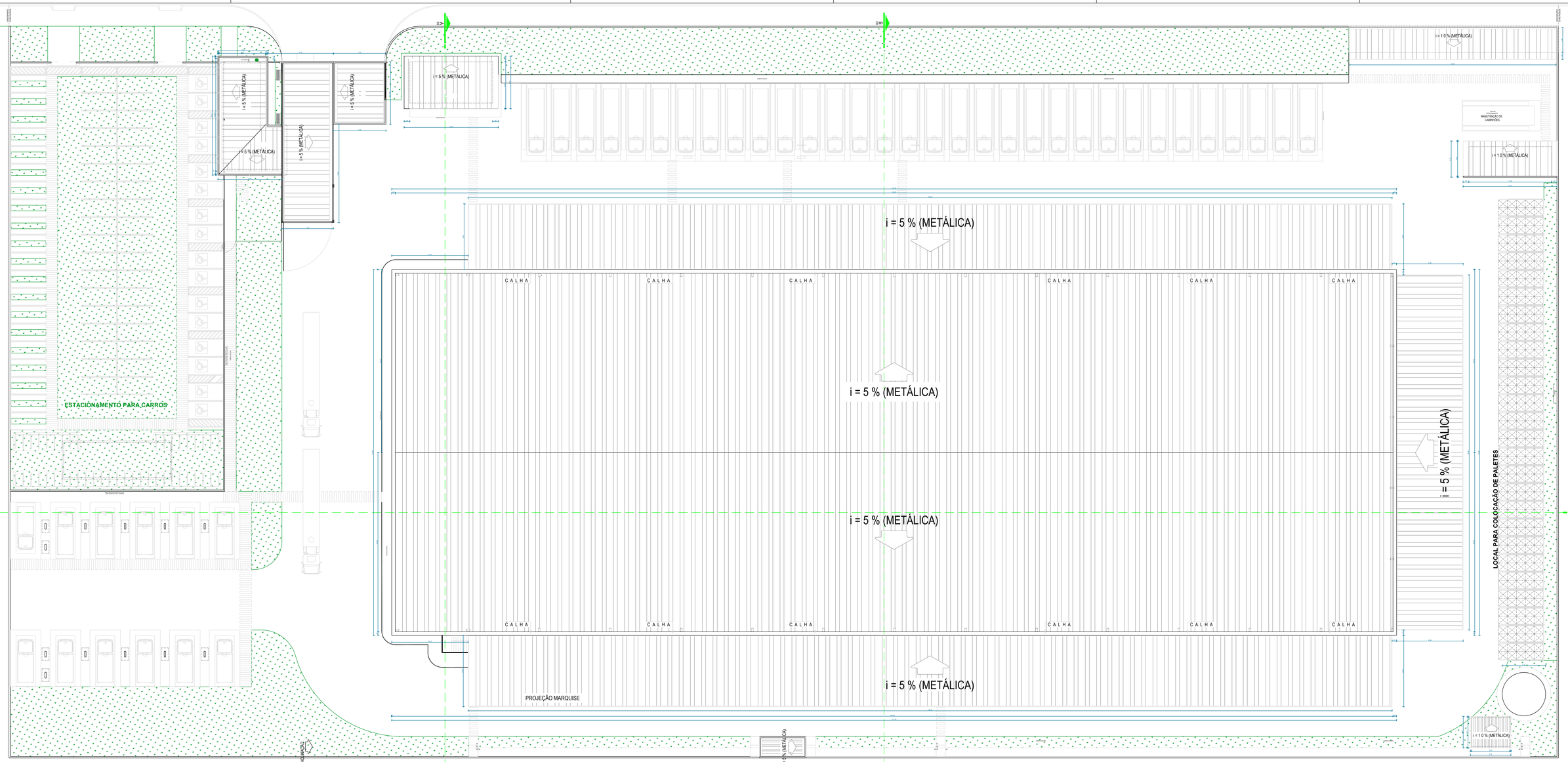
Autor do projeto:
ENGº. CIVIL ROBERTO KASTER SILVA VARGAS DE SOUZA
CREA: --/D-GO

PROJETO DESENVOLVIDO POR (FICTÍCIO):
ENGENHARIA CENTER DIGITAL

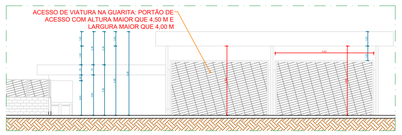
CONTEÚDO:
MEDIDAS DE SEGURANÇA DAS DEMAIS ÁREAS:
- CHUVEIROS AUTOMÁTICOS

ÁREA TOTAL DO TERRENO:	22.621,00 m²
ÁREA TOTAL DA CONSTRUÇÃO:	11.329,88 m²
Nº DE PAVIMENTOS:	03
ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	PSCIP - BTS CD CERVEJARIA - R00
DATA:	10/03/2025

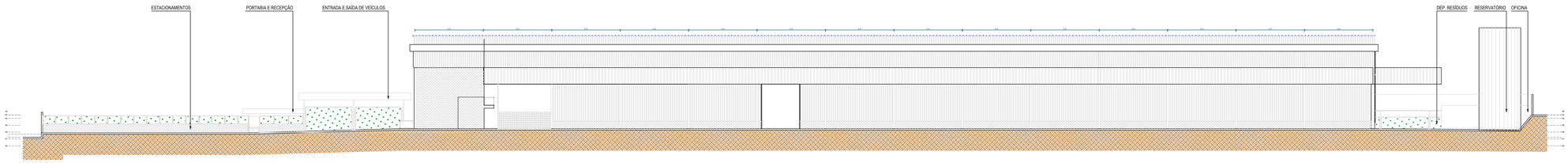
FOLHA: 08 / 12



PLANTA DE COBERTURA
Escala 1:200



CORTE DD
Escala 1:100



FACHADA POSTERIOR
Escala 1:250

R00	10/03/2025	EMISSÃO INICIAL	Roberto Kaster
REV. Nº	DATA	ALTERAÇÕES	PROJETISTA

CONTROLE DE REVISÃO DE PROJETOS

APROVAÇÃO:

ESTADO DE GOIÁS
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
PROCESSO N.º ..... – / 25 .....

1. (x) Aprovação inicial de projeto;
2. ( ) Substituição de Projeto. Protocolo original nº .....
( ) Com CT/CTD: Protocolo n.º ..... /.....
( ) Projeto de Arella*. Data da construção da edificação: __/__/____
(*Somente para edificações comprovadamente construídas em data anterior a 10/03/2007, conforme NT-41).

ANALISADO E APROVADO DIGITALMENTE POR:

N O M E :
D A T A :
CÓDIGO:
VERIFICADOR

ESPAÇO DESTINADO AO CBMGO
Este campo somente é válido quando as telas as tem sido solicitadas.

Escaneie o QR CODE ao lado ou acesse o site https://sapd3.bombeiros.go.gov.br/conferirVerificadorDeProjeto.jsf para verificar a autenticidade da aprovação utilizando o código verificador.

PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

Endereço: ESTADO DE GOIÁS

LOGOMARCA CLIENTE:

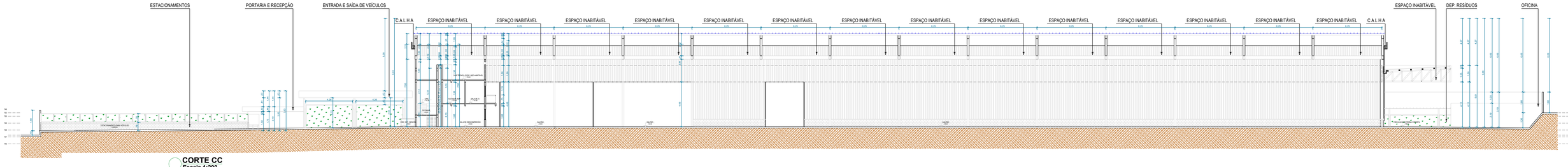
DEPÓSITO COM CARGA DE INCÊNDIO DE RISCO ALTO

NOTA GERAL SOBRE O PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO
Esse projeto foi elaborado cedo para do Trabalho de Conclusão de Curso e não tem a validade legal ou executiva. Todo o seu detalhamento foi simplificado.

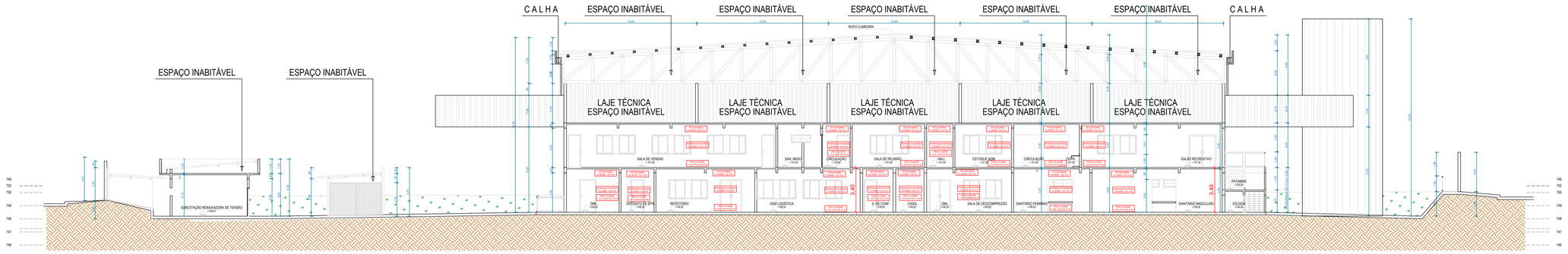
Proprietário/Responsável:
CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE BEBIDAS ALCOÓLICAS
CNPJ: --

Autor do projeto:
ENGº. CIVIL ROBERTO KASTER SILVA VARGAS DE SOUZA
CREA: --/D-GO

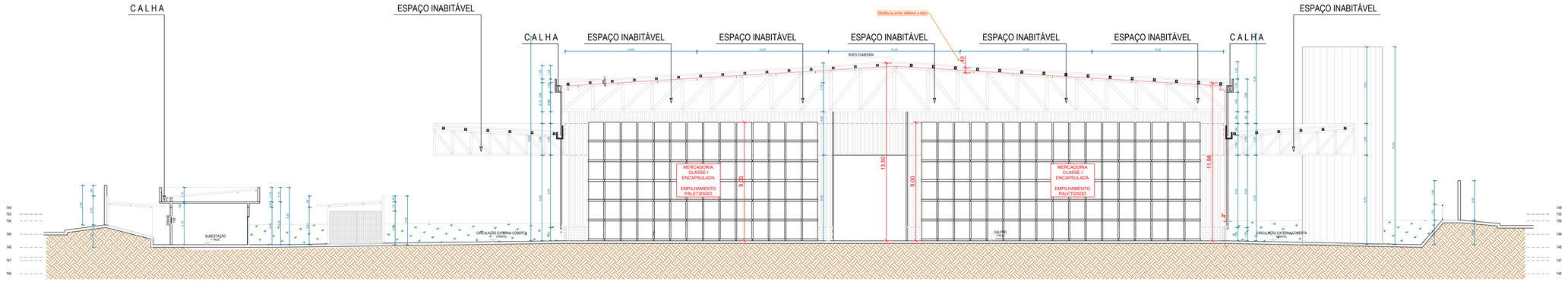
PROJETO DESENVOLVIDO POR (FICTÍCIO): ENGENHARIA CONTRA INCÊNDIO	CONTEÚDO: PLANTA DE COBERTURA; CORTE DD; FACHADA FRONTAL	ÁREA TOTAL DO TERRENO: 22.621,00 m²	FOLHA: 09 / 12
		ÁREA TOTAL DA CONSTRUÇÃO: 11.329,98 m²	
		Nº DE PAVIMENTOS: 02	
		ESCALA: INDICADA	
		ARQUIVO: PSCIP - BTS CD CERVEJARIA - R00	DATA: 10/03/2025



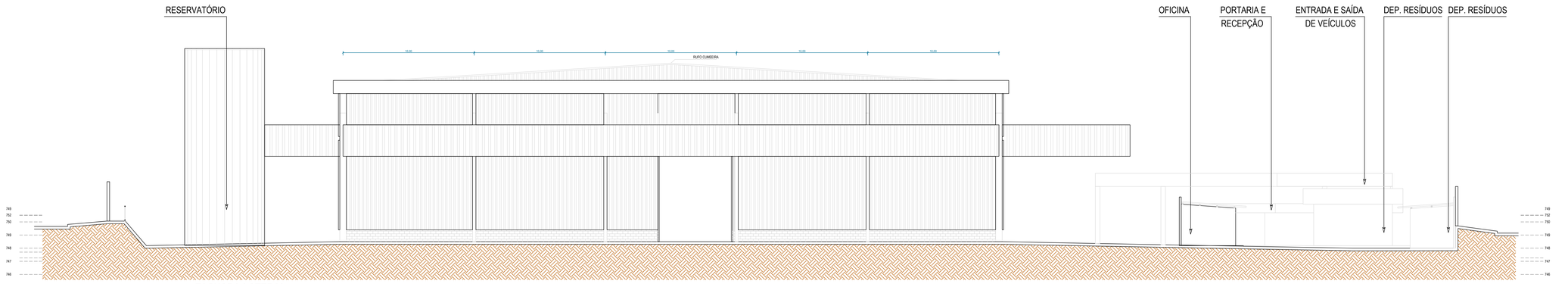
CORTE CC
Escala 1:200



CORTE AA
Escala 1:125



CORTE BB
Escala 1:125



FACHADA LATERAL
Escala 1:125

R00	10/03/2025	EMISSÃO INICIAL	Roberto Kaster
REV. N°	DATA	ALTERAÇÕES	PROJETISTA

CONTROLE DE REVISÃO DE PROJETOS

APROVAÇÃO:

ESTADO DE GOIÁS
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
PROCESSO N.º ..... – / 25 .....

1. (x) Aprovação incial de projeto;
2. ( ) Substituição de Projeto. Protocolo original nº .....
( ) Com CT/CTD. Protocolo n.º .....
( ) Projeto de Aceite*. Data de construção da edificação: ___/___/_____
(*)Somente para edificações comprovadamente construídas em data anterior a 10/03/2007, conforme NT-41).

ANALISADO E APROVADO DIGITALMENTE POR:

N O M E :
D A T A :
CÓDIGO VERIFICADOR

ESPAÇO DESTINADO AO CBMGO
Este campo será preenchido pelo CBMGO no momento da análise documental.

Escaneie o QR CODE ao lado ou acesse o site https://sapci.bombeiros.go.gov.br/conferirVeracidadeDoProjeto.pdf para verificar a autenticidade da aprovação utilizando o código verificador.

PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

Endereço: ESTADO DE GOIÁS

LOGOMARCA CLIENTE:

DEPÓSITO COM CARGA DE INCÊNDIO DE RISCO ALTO

NOTA GERAL SOBRE O PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO
Esse projeto foi elaborado como parte do Trabalho de Conclusão de Curso e não tem validade legal ou executiva. Todo o seu detalhamento foi simplificado.

Proprietário/Responsável:
CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE BEBIDAS ALCOÓLICAS
CNPJ: --

Autor do projeto:
ENGº. CIVIL ROBERTO KASTER SILVA VARGAS DE SOUZA
CREA - --/D-GO

PROJETO DESENVOLVIDO POR (FICTÍCIO):
ENGENHARIA CENTRO DISTRIBUIDOR

CONTEÚDO:
CORTE CC
CORTE AA
CORTE BB
FACHADA POSTERIOR

ÁREA TOTAL DO TERRENO:
22.621,00 m²

ÁREA TOTAL DA CONSTRUÇÃO:
11.329,88 m²

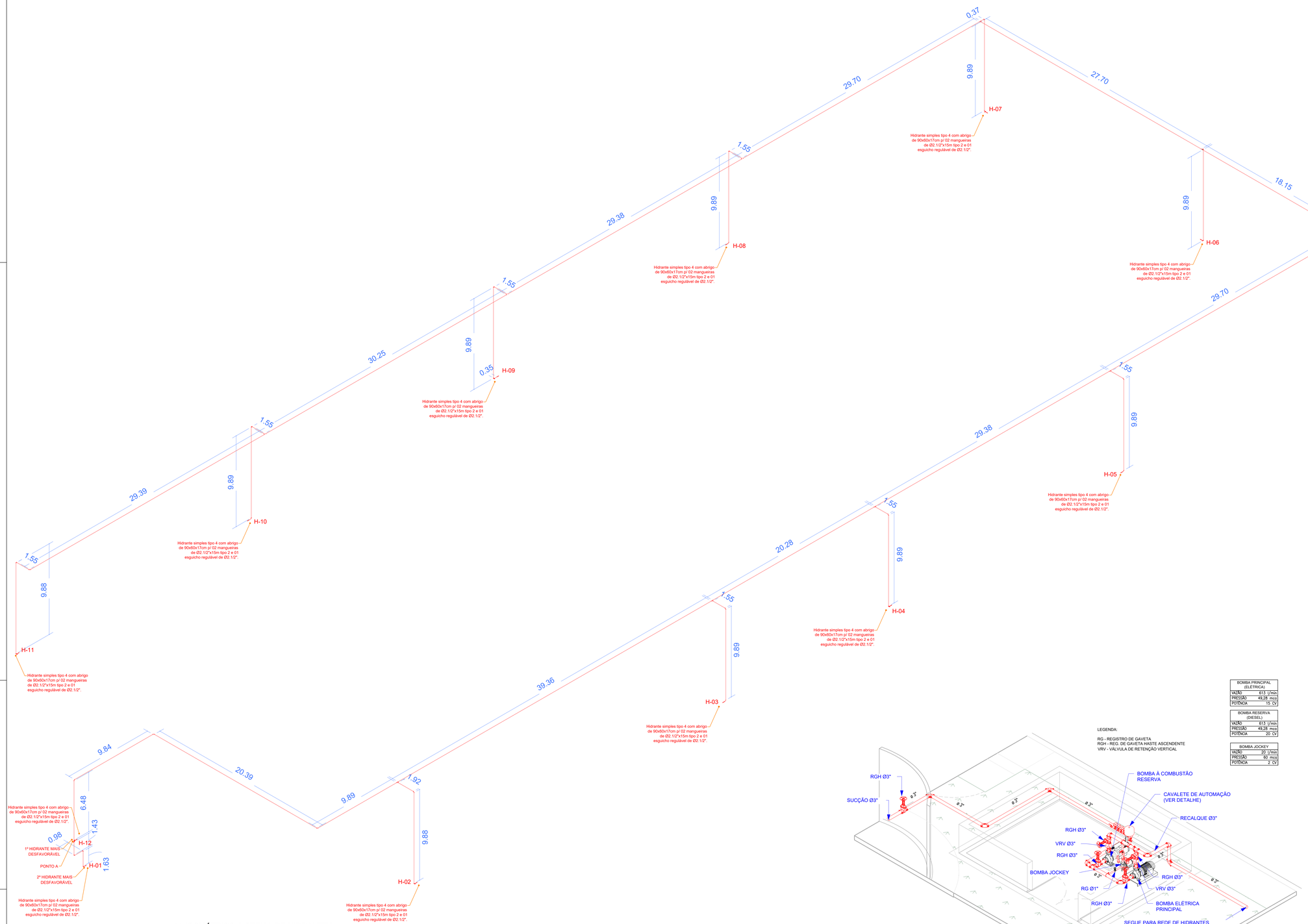
Nº DE PAVIMENTOS:
02

ESCALA:
INDICADA

ARQUIVO:
PSCIP - BTS CD CERVEJARIA - R00

DATA:
10/03/2025

FOLHA:
10 / 12

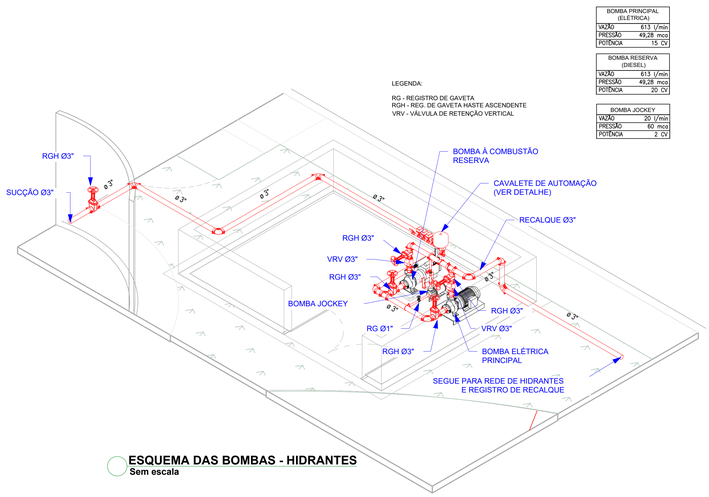


ISOMÉTRICO SISTEMA DE HIDRANTES
Sem escala

BOMBA PRINCIPAL (ELÉTRICA)	
VAZÃO	613 l/min
PRESSÃO	49,28 mca
POTÊNCIA	15 CV

BOMBA RESERVA (DIESEL)	
VAZÃO	613 l/min
PRESSÃO	49,28 mca
POTÊNCIA	20 CV

BOMBA JOCKEY	
VAZÃO	20 l/min
PRESSÃO	60 mca
POTÊNCIA	2 CV



ESQUEMA DAS BOMBAS - HIDRANTES
Sem escala

REV. N.º	DATA	ALTERAÇÕES	PROJETISTA
R00	10/03/2025	EMISSÃO INICIAL	Roberto Kaster

CONTROLE DE REVISÃO DE PROJETOS

APROVAÇÃO:

ESTADO DE GOIÁS
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
PROCESSO N.º ...../ 25

1. (x) Aprovação inicial de projeto;
2. ( ) Substituição de Projeto. Protocolo original nº .....
( ) Com CT/CTD: Protocolo n.º.....
( ) Projeto de Aceite*: Data de construção da edificação: __/__/____
(*Somente para edificações comprovadamente construídas em data anterior a 10/03/2007, conforme NT-41).

ANALISADO E APROVADO DIGITALMENTE POR:

N O M E :
D A T A :
CÓDIGO VERIFICADOR

ESPAÇO DESTINADO AO CBMGO
Este projeto poderá ser alterado de acordo com as exigências preventivas

Escaneie o QR CODE ao lado ou acesse o site https://sigo5.bombeiros.go.gov.br/conferirVeracidadeDeProjeto.jsf para verificar a autenticidade da aprovação utilizando o código verificador.

PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

Endereço: ESTADO DE GOIÁS

LOGOMARCA CLIENTE:

DEPÓSITO COM CARGA DE INCÊNDIO DE RISCO ALTO

NOTA GERAL SOBRE O PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO
Esse projeto foi elaborado como parte do Trabalho de Conclusão de Curso e não tem validade legal ou executiva. Todo o seu detalhamento foi simplificado

Proprietário/Responsável:
CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE BEBIDAS ALCOÓLICAS
CNPJ: --

Autor do projeto:
ENGº. CIVIL ROBERTO KASTER SILVA VARGAS DE SOUZA
CREA: --/D-GO

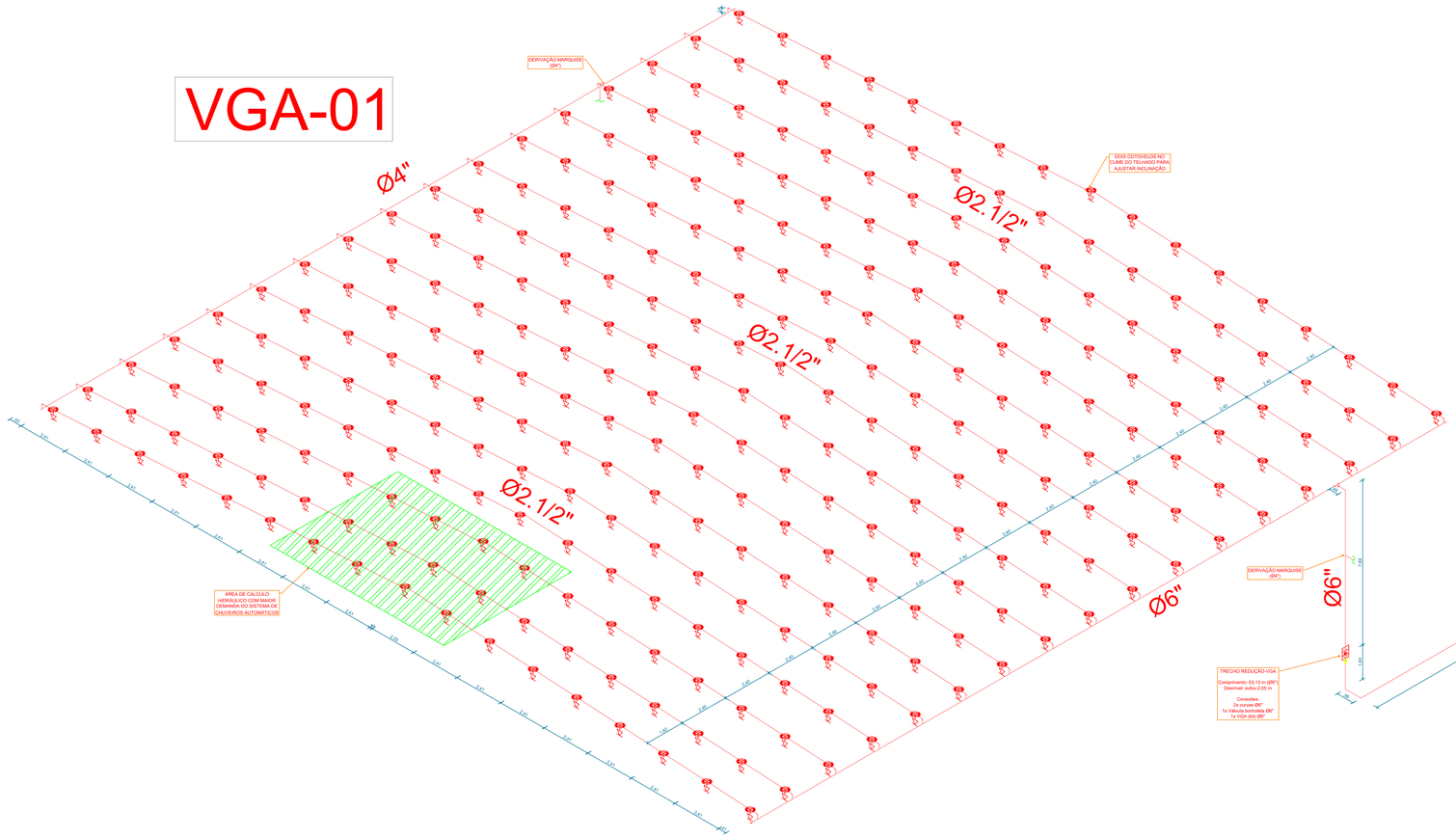
PROJETO DESENVOLVIDO POR (FICTÍCIO):
ENGENHARIA CONTRA INCÊNDIO

CONTEÚDO:
ISOMÉTRICO DO SISTEMA DE HIDRANTES
ESQUEMA DE BOMBAS DE HIDRANTES

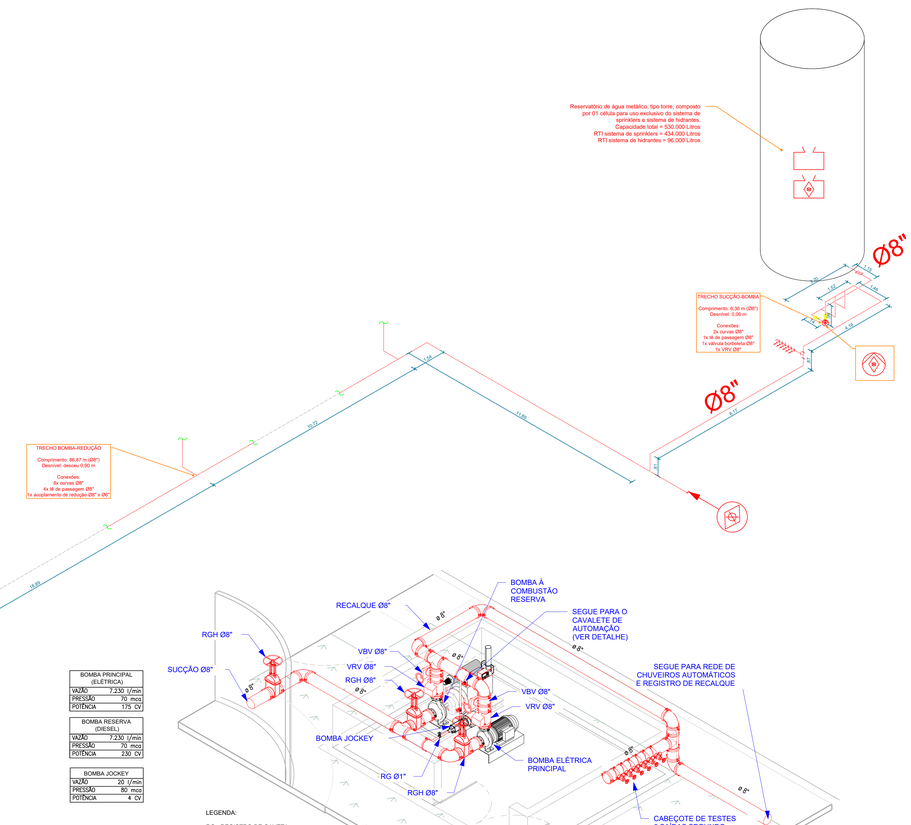
ÁREA TOTAL DO TERRENO: 22.621,00 m²
ÁREA TOTAL DA CONSTRUÇÃO: 11.329,88 m²
Nº DE PAVIMENTOS: 02
ESCALA: INDICADA
ARQUIVO: PSCIP - BTS CD CERVEJARIA - R00

FOLHA: 11 / 12
DATA: 10/03/2025

VGA-01



ISOMÉTRICO SISTEMA DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS
Sem escala



BOMBA PRINCIPAL (ELÉTRICA)	
VAZÃO	7.230 l/min
PRESSÃO	70 mca
POTÊNCIA	175 CV

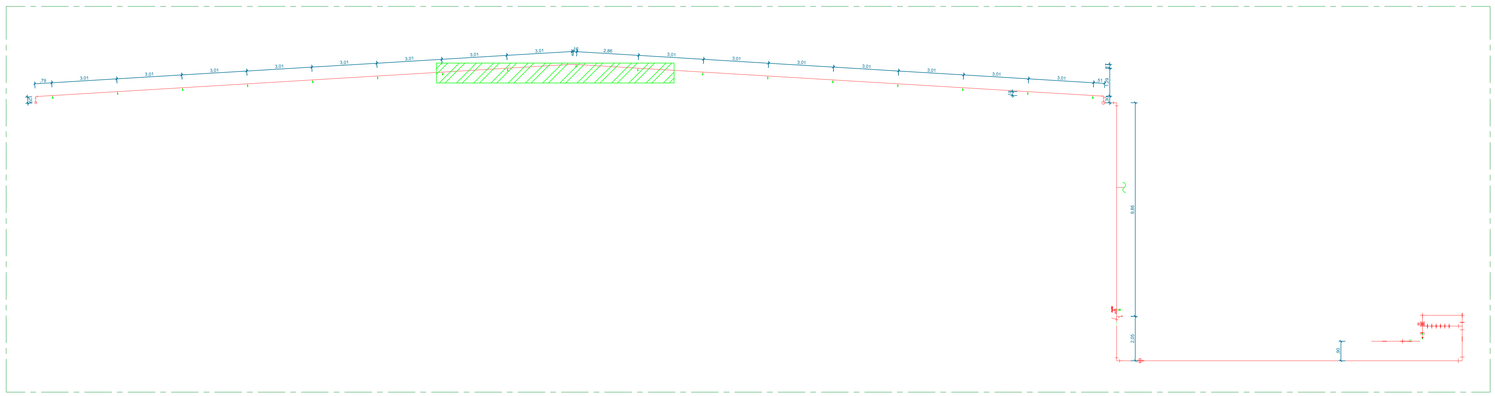
BOMBA RESERVA (DIESEL)	
VAZÃO	7.230 l/min
PRESSÃO	70 mca
POTÊNCIA	230 CV

BOMBA JOCKEY	
VAZÃO	20 l/min
PRESSÃO	80 mca
POTÊNCIA	4 CV

LEGENDA:

RG - REGISTRO DE GAVETA
RGH - REG. DE GAVETA HASTE ASCENDENTE
VBV - VÁLV. BORBOLETA COM VOLANTE
VRV - VÁLVULA DE RETENÇÃO VERTICAL

ESQUEMA DAS BOMBAS - CHUVEIROS AUTOMÁTICOS
Sem escala



CORTE ESQUEMÁTICO - CHUVEIROS AUTOMÁTICOS
Escala 1:100

REV. N°	DATA	ALTERAÇÕES	PROJETISTA
R00	10/03/2025	EMISSÃO INICIAL	Roberto Kaster

CONTROLE DE REVISÃO DE PROJETOS

APROVAÇÃO:

ESTADO DE GOIÁS
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
PROCESSO N.º ..... **– / 25**

1. (x) Aprovação incial de projeto;
2. ( ) Substituição de Projeto. Protocolo original nº .....
( ) Com CTIC/TD. Protocolo n.º .....
( ) Projeto de Aceite*. Data de construção da edificação: __/__/____
(*)Somente para edificações comprovadamente construídas em data anterior a 10/03/2007, conforme NT-41).

ANALISADO E APROVADO DIGITALMENTE POR:

N O M E :
D A T A :
CÓDIGO VERIFICADOR

ESPAÇO DESTINADO AO CÓDIGO
Este espaço deverá ficar em branco ou vazio se não houver preenchimento.

Escaneie o QR CODE ao lado ou acesse o site https://cias3.bombeiros.go.gov.br/conferirVeracidadeDeProjeto.jsf para verificar a autenticidade da aprovação utilizando o código verificador.

PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

Endereço: ESTADO DE GOIÁS

LOGOMARCA CLIENTE:

DEPÓSITO COM CARGA DE INCÊNDIO DE RISCO ALTO

NOTA GERAL SOBRE O PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO
Esse projeto foi elaborado como parte do Trabalho de Conclusão de Curso e não tem validade legal ou executiva. Todo o seu detalhamento foi simplificado.

Proprietário/Responsável:
CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE BEBIDAS ALCOÓLICAS
CNPJ: --

Autor do projeto:
ENGº. CIVIL ROBERTO KASTER SILVA VARGAS DE SOUZA
CREA - --/D-GO

PROJETO DESENVOLVIDO POR (FICTÍCIO):
ENGENHARIA CENTRO TECNOLÓGICO

CONTEÚDO:	ÁREA TOTAL DO TERRENO:	FOLHA:
ISOMÉTRICO DO SISTEMA DE CHUVEIRO AUTOMÁTICOS	22.621,00 m²	12 / 12
CORTE ESQUEMÁTICO DO SISTEMA DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS	ÁREA TOTAL DA CONSTRUÇÃO: 11.329,88 m²	
ESQUEMA DE BOMBAS DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS	Nº DE PAVIMENTOS: 02	
	ESCALA: INDICADA	
	ARQUIVO: PSCIP - BTS CD CERVEJARIA - R00	DATA: 10/03/2025