

**DIRETORIA DE ENSINO DO *CAMPUS* SALVADOR
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES**

IAN VICTOR DE JESUS BATISTA DO NASCIMENTO

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO: PROJETOS DE INSTALAÇÕES DE SEGURANÇA
CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO**

SALVADOR

2023

IAN VICTOR DE JESUS BATISTA DO NASCIMENTO

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO: PROJETOS DE INSTALAÇÕES DE SEGURANÇA
CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO**

Relatório apresentado ao IFBA - *Campus* Salvador como Trabalho de Conclusão de Curso, e como requisito parcial para a obtenção do grau de Técnico em Edificações.

Orientadora: Prof.^a Ma. Marilda Ferreira Guimarães.

SALVADOR

2023

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO SISTEMA DE BIBLIOTECAS DO IFBA, COM OS
DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

N244r Nascimento, Ian Victor de Jesus Batista do

Relatório de estágio: projetos de instalações de segurança contra incêndio e pânico / Ian Victor de Jesus Batista do Nascimento; orientadora Marilda Ferreira Guimarães -- Salvador, 2023.

72 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Edificações) -- Instituto Federal da Bahia, 2023.

1. Incêndio. 2. Projetos. 3. Segurança. I. Guimarães, Marilda Ferreira, orient. II. TÍTULO.

CDU 614.84

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA
DIRETORIA DE ENSINO *CAMPUS* SALVADOR
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES

IAN VICTOR DE JESUS BATISTA DO NASCIMENTO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO: PROJETOS DE INSTALAÇÕES DE SEGURANÇA
CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

Relatório de Estágio, apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso, aprovado como requisito parcial para obtenção do grau Técnico em Edificações pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, pela seguinte banca examinadora:

Marilda Ferreira Guimarães (Orientadora) _____
Mestre em Engenharia Ambiental Urbana pela Universidade Federal da Bahia
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – *Campus* de Salvador

Celso Lásaro de Sousa Filho _____
Mestre em Regulação da Indústria de Energia pela Universidade Salvador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – *Campus* de Salvador

Samara Ferreira Andrade _____
Mestre em Engenharia Ambiental Urbana pela Universidade Federal da Bahia
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – *Campus* de Salvador

AGRADECIMENTOS

À minha família:

Meu pai, José Antonio, bibliotecário, que nunca me deixou faltar educação e oportunidades, vetor número um do meu esforço em prol do meu autodesenvolvimento enquanto cidadão.

Minha mãe, Maria Sueli, economista, pilar essencial das minhas conquistas e da valorização dos meus esforços.

Meu irmão mais novo, Arthur Gabriel, tendo-me como inspiração principal do que vir a ser, fazendo-me desenvolver papel fundamental na sua formação.

Agradeço também ao IFBA e seus funcionários, docentes e discentes pela recepção, cuidado, carinho e acompanhamento no meu dia a dia no instituto.

Um agradecimento especial aos meus colegas e amigos que me ajudaram a passar por obstáculos e dilemas durante a minha formação, dando todo o suporte necessário quando preciso.

Por fim, agradeço à GEPRO Engenharia e toda sua equipe, que me permitiram desenvolver e aprimorar conhecimentos importantes relacionadas à minha formação técnica e por confiar na minha capacidade.

NASCIMENTO, Ian Victor de Jesus Batista do. **RELATÓRIO DE ESTÁGIO: PROJETOS DE INSTALAÇÕES DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO.** 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Edificações) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - *Campus* de Salvador, Salvador, 2023.

RESUMO

O presente relatório abarca algumas das atividades e apontamentos feitos durante período de estágio realizado no escritório da empresa GEPRO Engenharia, de nome fantasia: Maurício Carvalho – Projetos de Instalações, durante o auxílio a elaboração de projetos de instalações de segurança contra incêndio e pânico, descrevendo processos técnicos, teóricos e práticos envolvidos no meio. Ainda neste documento foi realizado uma análise entre o exercido no período de estágio e o aprendido nas salas de aulas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – *Campus* Salvador (IFBA) e a importância desta experiência para a consolidação dos conhecimentos adquiridos pelo autor enquanto Técnico em Edificações.

Palavras-chave: Incêndio. Projetos. Segurança.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fragmento da Tabela 1 do Decreto Estadual nº 16.302 (2015).....	17
Figura 2 - Fragmento do Anexo A da Instrução Técnica nº 14.....	18
Figura 3 - Fragmento da Tabela 1 do Decreto Estadual nº 16.302 (2015) - Garagens	21
Figura 4 - Fragmento da Tabela 1 (Anexo A) da Instrução Técnica nº 11.....	21
Figura 5 - Fragmento da Tabela 1 (Anexo A) da Instrução Técnica nº 11 (Garagens)	22
Figura 6 - Placa P3 em Norma.....	24
Figura 7 - Placa P3 em Planta Baixa.....	25
Figura 8 - Placa P4 em Norma.....	25
Figura 9 - Placa P4 em Planta Baixa.....	25
Figura 10 - Placa A5 em Norma.....	26
Figura 11 - Placa A5 em Planta Baixa.....	26
Figura 12 - Placa S2 em Norma.....	26
Figura 13 - Placa S2 em Planta Baixa.....	27
Figura 14 - Placa S3 em Norma.....	27
Figura 15 - Placa S3 em Planta Baixa.....	27
Figura 16 - Placa S17 em Norma.....	28
Figura 17 - Placa S17 em Planta Baixa.....	28
Figura 18 - Placas E1 e E2 em Norma.....	29
Figura 19 - Placas E1 e E2 em Planta Baixa.....	29
Figura 20 - Placa E5 em Norma.....	30
Figura 21 - Placa E5 em Planta Baixa.....	30
Figura 22 - Placa E7 em Norma.....	30
Figura 23 - Placa E7 em Planta Baixa.....	31
Figura 24 - Sinalização E17 em Norma.....	31
Figura 25 - Sinalização E17 em Planta Baixa.....	31
Figura 26 – Representação de Ponto de Iluminação de Emergência em Norma.....	32
Figura 27 - Representação de Ponto de Iluminação de Emergência em Planta Baixa	32
Figura 28 - Exemplo de extintor sobre rodas.....	33
Figura 29 - Exemplo de extintor portátil.....	33

Figura 30 - Representações de Extintores conforme tipo em Norma.....	36
Figura 31 - Representação de Extintor com sua devida sinalização em Planta Baixa	36
Figura 32 – Fragmento I do Anexo B da Instrução Técnica nº 13	37
Figura 33 - Fragmento II do Anexo B da Instrução Técnica nº 13.....	38
Figura 34 - Representação do Detector de Fumaça Linear em Norma.....	39
Figura 35 - Representação do Detector de Fumaça Linear em Planta Baixa	39
Figura 36 - Representação do Avisador Sonoro Tipo Sirene em Norma	40
Figura 37 - Representação do Acionador Manual do Sistema de Detecção e Alarme em Norma.....	40
Figura 38 - Representação do Avisador Sonoro Tipo Sirene e do Acionador Manual de Detecção e Alarme em Planta Baixa	41
Figura 39 - Representação da Central de Alarme disposta na Guarita em Planta Baixa	41
Figura 40 - Seção do Isométrico da edificação	45
Figura 41 - Representação do segmento citado.....	46
Figura 42 - Cálculo manuscrito das perdas de cargas, pressão e vazão para dimensionamento do sistema de hidrantes	50
Figura 43 - Fórmula geral de potência para conjunto motobomba	52
Figura 44 - Cálculo manuscrito para seleção de bombas de incêndio	53
Figura 45 - Card de anúncio da vaga de estágio a qual o autor foi selecionado	55
Figura 46 - Planilha calculadora automática autoral de perda de carga, pressão, vazão e potência de bomba	58
Figura 47 - Prancha de Isométrico de Segurança feita inteiramente no Revit, assistido pela equipe do escritório	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<i>BIM</i>	<i>Building Information Modeling</i>
<i>CAD</i>	<i>Computer Aided Design</i>
CB	Corpo de Bombeiros
CBMBA	Corpo de Bombeiros Militar da Bahia
DN	Diâmetro nominal
DA	Desenho de Arquitetura
DAC	Desenho Assistido por Computador
ETC	<i>Et Cetera</i> (e outras coisas mais)
IFBA	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia
IT	Instrução Técnica
UFBA	Universidade Federal da Bahia
PCF	Porta corta-fogo
PFP	Escada à prova de fumaça pressurizada
PT	Projeto Técnico
RTI	Reserva Técnica de Incêndio
TCE	Termo de Compromisso de Estágio
TCC	Trabalho de Conclusão de Concurso

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 ROTINA DE ESTÁGIO	12
2.1 CARGA HORÁRIA.....	12
2.2 EQUIPAMENTOS, FERRAMENTAS E <i>SOFTWARES</i> UTILIZADOS.....	12
2.3 ÁREA DE ATUAÇÃO.....	13
2.3.1 Etapas pré-projeto.....	13
2.3.2 Projetos de Instalações de Segurança contra Incêndio e Pânico	14
2.3.2.1 Informações do empreendimento	16
2.3.2.1.1 Classificação quanto à ocupação.....	16
2.3.2.1.2 Classificação quanto à altura	17
2.3.2.1.3 Classificação quanto à carga de incêndio.....	17
2.3.2.1.4 Medidas de Segurança contra Incêndio	18
2.3.2.1.5 Atividades auxiliadas.....	20
2.3.2.1.5.1 Cálculo de dimensionamento e populacional das saídas de emergência.....	20
2.3.2.1.5.2 Adição de sinalização e iluminação de emergência	24
2.3.2.1.5.3 Disposição de extintores de incêndio	33
2.3.2.1.5.4 Previsão de instalação de sistema de detecção e alarmes de incêndio	37
2.3.2.1.5.5 Disposição e cálculo do sistema de hidrantes (Isométrico) ...	42
2.3.2.1.5.6 Premissas para o cálculo para a escolha da bomba de incêndio	51
2.3.4 Conhecimentos exigidos	54
2.3.4.1 Normas e Instruções Técnicas utilizadas	55
2.3.5 Conhecimentos adquiridos.....	57

2.4 ANÁLISE SOBRE CONHECIMENTOS ADQUIRIDOS NO CURSO E SUA APLICABILIDADE NO ESTÁGIO	60
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
REFERÊNCIAS.....	63
ANEXO A: Termo de Compromisso de Estágio	65
ANEXO B: Definições para início de projeto de segurança (GEPRO Engenharia) ...	67

1 INTRODUÇÃO

Segundo Amâncio (2018), responsável pela autoria do Histórico do Corpo de Bombeiros Militar da Bahia (CBMBA), a história do combate ao incêndio no estado da Bahia antevém a Proclamação da República, ainda quando o Brasil atravessava o período imperial, exercendo papel de colônia e sendo subserviente à metrópole: Portugal.

O Serviço de Incêndio era executado, precariamente, pelo Arsenal da Marinha, sob o comando do Inspetor de Arsenal. Em 02 de agosto de 1829, o então vereador Lázaro José Jambeiro tentou, pelos meios em que lhe eram cabíveis, a possibilidade de ser obrigatória a atuação dos vereadores no Corpo de Bombeiros Voluntários, onde prontamente recebeu resposta negativa. No entanto, por consequência de sua ação, foi decretado que todos os funcionários da esfera pública deveriam, ao soar dos sinos de indicação de incêndio, imediatamente buscar a bomba de incêndio nas dependências do Arsenal da Marinha. (AMÂNCIO, 2018).

Quatro anos depois, no mês de outubro, outro membro da câmara legislativa agiu em propósito de voltar maior atenção em relação à importância de qualificar o serviço de bombeiros. Muito em decorrência das fortes chuvas que avassalaram a capital baiana quatro meses antes e acarretaram sérias intercorrências à população soteropolitana, o vereador José Bruno Antunes Guimarães expôs o seu projeto em plenário exclamando: “Os incêndios que haviam se repetido na capital da província prejudicando a fortuna particular, abandonada no país quando os proprietários pagavam impostos, propôs que houvesse em cada freguesia uma bomba contra incêndio aos cuidados e direção do Juiz de Paz, que organizaria os artífices, caixeiros, jornaleiros da Câmara e da Alfândega em decúrias, comandadas por homens de confiança, subordinados hierarquicamente a um chefe geral. Haveria em cada decúria um chefe, um mestre e um contra-mestre. Os moradores teriam a obrigação de apresentarem aos inspetores seus escravos com baldes d’água, barris, cordas, escadas e ferramentas nas ocasiões dos sinistros para assinalarem o local enquanto tocava o sino mais possante da freguesia. As bombas do Arsenal da Marinha e do Arsenal de Guerra continuariam a prestar seus relevantes serviços. Os navios de guerra ou mercantes desembarcariam suas bombas e seus materiais quando preciso. Os negros e os crioulos libertos teriam a obrigação de ter sempre em casa um barril cheio d’água; pagariam uma multa de 4 mil réis e ficariam presos por oito dias se não

se apresentassem nos incêndios com seus barris. O Comandante da Polícia estabeleceria o isolamento do local, pondo guardas para a vigilâncias e garantia do salvo”. O projeto nunca foi aprovado. (AMÂNCIO, 2018).

Em abril de 1916, o Major da Polícia Militar (e também engenheiro) Alcebiades Calmon de Passos foi nomeado comandante do Corpo de Bombeiros. Durante a sua governança, foi percebido notável desenvolvimento do órgão, destacando-se: contato permanente e inspiração no Corpo de Bombeiros do Distrito Federal (Rio de Janeiro) visto ser mais antigo e experiente; construção do Quartel Central da Praça dos Veteranos, no ano de 1917; aumento significativo do efetivo; aquisição de veículos de apoio, munidos de bússolas, binóculos, etc., e criação de uma biblioteca para abarcar e desenvolver cultura e atrair pesquisas no Corpo de Bombeiros. (AMÂNCIO, 2018).

Deste período em diante, perpassada diversas dificuldades oriundas do amadorismo e inexperiência envolvidos no serviço de combate a incêndio no estado da Bahia, o Corpo de Bombeiros se modernizou e organizou a ponto de atualmente se tornar referência no ramo. Atualmente, por meio da elaboração e efetivação de normas e instruções técnicas que recorrentemente são atualizadas, o órgão instrui, adverte e sinaliza métodos e medidas obrigatórias envolvidas no combate a incêndio em edificações de todas as naturezas, de modo a diminuir o máximo possível o risco da origem e, sobretudo, propagação das chamas.

Diante da necessidade de apresentar Projeto Técnico de Segurança contra Incêndio e Pânico, empresas como a GEPRO Engenharia, especializaram-se na elaboração destes documentos, que possuem caráter técnico e demandam de conhecimentos que um Técnico de Edificações em formação é capaz de executar, como: modelagem 2D e 3D em âmbito físico e digital, compreensão de métodos construtivos, cálculos relacionados a dinâmicas hidráulicas e preenchimento de documentos específicos. Por meio de programas de estágio, essas empresas introduzem estudantes do ensino técnico a este meio, possibilitando uma ampliação na qualidade da formação e conhecimento, por meio da experiência profissional.

2 ROTINA DE ESTÁGIO

As atividades previstas pelo Termo de Compromisso de Estágio (TCE), firmadas entre a unidade concedente, GEPRO Engenharia, de nome fantasia Maurício Carvalho - Projetos de Instalações e o estagiário, Ian Victor de Jesus Batista do Nascimento, foram realizadas no escritório e sede da empresa, localizada na Rua Barão de Loreto, nº 8, Sala 13, Graça, Salvador, Bahia. Durante o período estabelecido, foi realizado o auxílio a elaboração projetos de instalações de empreendimentos residenciais e comerciais, com enfoque no ramo de segurança contra incêndio e pânico.

2.1 CARGA HORÁRIA

A duração da experiência de estágio foi de 12 (doze) meses, a qual foi dividida em duas partes.

A primeira durou da data de 02 de fevereiro de 2023 até 28 de fevereiro de 2023, sendo um período de ambientação, adaptação e capacitação, este último por meio de cursos, livros e apostilas técnicas cedidas pela equipe do escritório, de forma gratuita e assistida, de caráter presencial e com os custos de traslado custeados pela empresa contratante.

Ao fim deste período inicial, iniciou-se a efetivação do TCE, que se estendeu da data de 01 de março de 2023 até a sua finalização prevista para 02 de fevereiro de 2024.

As atividades do estágio foram realizadas diariamente, de segunda a sexta-feira, no horário matutino de 8h30 às 12h30, traduzindo-se em 4 (quatro) horas diárias e 20 (vinte) horas semanais, totalizando 880 (oitocentos e oitenta) horas ao fim do contrato.

2.2 EQUIPAMENTOS, FERRAMENTAS E *SOFTWARES* UTILIZADOS

Para a realização do estágio foi imprescindível a utilização de alguns equipamentos e ferramentas, além da predominância do uso de *softwares* e programas computacionais. Abaixo encontra-se a listagem dos principais:

- Computador;
- Impressoras e *Scanners* de formato A4 a A1;
- *AutoCAD (CAD)*;
- *Revit (BIM)*;
- *Microsoft Word*;
- *Microsoft Excel*;
- *Google Planilhas*;
- *Adobe Acrobat*;
- *Webmail*.

2.3 ÁREA DE ATUAÇÃO

2.3.1 Etapas pré-projeto

Durante o exercício das atividades do estágio, observou-se que antes da elaboração de qualquer projeto de segurança no escritório existem etapas que devem ser perpassadas, com o intuito de, além de organizar, agilizar todo o processo. Dentre estas etapas, estão inclusos: contato e entrevista com profissionais envolvidos na obra do empreendimento em questão (arquitetos, engenheiros, técnicos, etc.) e clientes finais, para determinar, por exemplo, possibilidades de mudanças por requisições advindas do Corpo de Bombeiros (CB) não expectadas no projeto arquitetônico final pelo seu responsável.

Também está envolvida na chamado “etapa pré-projeto” o preenchimento de todo o documento chamado de “Definições para início de projeto de segurança” (ver Anexo B), elaborado pela equipe do escritório, onde nele está disposto diversos questionamentos que, quando respondidos, definirão as características principais da edificação, como: classificação, tipo de saídas e escadas de emergência a serem utilizadas, classificação do subsolo e algumas das sinalizações de emergência obrigatórias. O preenchimento deste documento agiliza o processo de feitura do projeto, pois, algumas das obrigatoriedades dele já são previstas antes mesmo de começar a sua elaboração, poupando tempo em cálculos e pesquisas normativas por exemplo.

2.3.2 Projetos de Instalações de Segurança contra Incêndio e Pânico

No primeiro trimestre de contrato, foi realizado o auxílio a elaboração do projeto de instalação de segurança contra incêndio e pânico de um empreendimento residencial localizado em Salvador, Bahia.

A utilização da imagem, identificação e localização deste empreendimento neste documento não foi autorizada pelo cliente, conforme estabelecido em contrato, desta forma está vedado o uso de plantas baixas e citações a empresas e profissionais que não diretamente relacionadas à unidade concedente do TCE. Assim, o estudo e análise das atividades realizadas pelo estagiário em tal imóvel, será realizado baseado em informações básicas como altura total, área construída e quantidade de pavimento da edificação, preservando a identidade do empreendimento, respeitando as demandas contratuais e, simultaneamente, não inviabilizando a redação deste trabalho.

No processo de execução de projetos de instalações de segurança contra incêndio e pânico há determinadas terminologias e definições específicas que são explicitadas em Norma Técnica, publicada pelo Corpo de Bombeiros (CB) de cada unidade federativa. Neste caso, é levada em consideração a Instrução Técnica (IT) nº 03 - Terminologia de segurança contra incêndio (2016), publicada pelo CB do estado da Bahia. A partir deste ponto, todo conceito técnico citado neste documento tem como base a IT supracitada.

Percebeu-se que o primeiro passo a ser seguido no início de todo projeto de segurança em empreendimentos localizados na Bahia é consultar o Decreto Estadual nº 16.302 (2015), o qual classifica cada edificação conforme ocupação e uso dentro de um grupo e uma divisão específica. Além disso, o decreto categoriza os empreendimentos conforme riscos relacionados à altura e carga de incêndio. A relação destes com a área construída total da obra determina as medidas de segurança contra incêndio que devem, obrigatoriamente, estar presentes no projeto.

Em sua maioria, a elaboração dos projetos desta natureza se deu por meio de tecnologia *Computer Aided Design (CAD)*, utilizando o software *AutoCAD*. Para representação destas medidas de segurança em planta, o Corpo de Bombeiros Militar da Bahia (CBMBA) dispõe na Instrução Técnica nº 04 - Símbolos gráficos para projeto de segurança contra incêndio todos os símbolos gráficos que devem ser levados em

consideração, obrigatoriamente, durante a execução técnica do projeto, com o objetivo de:

Padronizar os símbolos gráficos a serem utilizados nos projetos de segurança contra incêndio das edificações, estruturas e áreas de risco, atendendo ao previsto no Decreto Estadual nº 16.302/2015 – que dispõe sobre a segurança contra Incêndio das edificações, estruturas e áreas de risco no Estado da Bahia. (CBMBA, 2016, p. 2)

Por fim, para aprovação do projeto junto ao órgão competente, algumas medidas administrativas devem ser adotadas, além de seguir todas as determinações normativas envolvidas no projeto de segurança. Na IT nº 01 - Procedimentos administrativos (2016), o CBMBA elenca os documentos que compõem um “Projeto Técnico” (PT), sendo eles:

- a) cartão de identificação (Anexo A);
- b) pasta do Projeto Técnico;
- c) formulário de segurança contra incêndio de Projeto Técnico (Anexo B);
- d) procuração do proprietário, quando este transferir seu poder de signatário;
- e) Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT), do responsável técnico pela elaboração do Projeto Técnico, que devem ser juntadas no processo que permanece no Órgão Técnico competente do CBMBA;
- f) documentos complementares, quando necessário;
- g) implantação, quando houver mais de uma edificação e áreas de risco dentro do mesmo lote ou conjunto de edificações, estruturas e áreas de risco;
- h) desenhos gráficos contendo plantas baixas, cortes, fachada, situação e localização;
- i) memorial descritivo rubricado pelo responsável técnico em todas as páginas.

Caso no ato do envio do PT ao CBMBA seja encontrada alguma discrepância técnica, o órgão emite uma notificação de projeto enumerando todas as inexistências normativas encontradas e cabe ao projetista corrigir ou argumentar o pontuado.

2.3.2.1 Informações do empreendimento

O edifício possui 3 (três) níveis de garagem com 254 (duzentos e cinquenta e quatro) vagas no total, um pavimento térreo chamado de *playground*, 24 (vinte e quatro) pavimentos tipo e uma cobertura onde está disposto o reservatório superior do empreendimento, totalizando em 19.514,19 m² (dezenove mil quinhentos e quatorze vírgula dezenove metros quadrados) de área construída coberta total, com 82,84 m (oitenta e dois vírgula oitenta e quatro metros) de altura total, sendo 74,20 m (setenta e quatro vírgula vinte metros) de altura descendente e 8,64 m (oito vírgula sessenta e quatro metros) de altura ascendente. Por “altura ascendente” entende-se como:

medida em metros entre o ponto que caracteriza a saída ao nível da descarga, sob a projeção do paramento externo da parede da edificação, ao ponto mais baixo do nível do piso do pavimento mais baixo da edificação (subsolo). (CBMBA, 2016, p.4)

e por “altura descendente” entende-se como:

medida em metros entre o ponto que caracteriza a saída ao nível de descarga, sob a projeção do paramento externo da parede da edificação, ao piso do último pavimento, excluindo-se áticos, casas de máquinas, barrilete, reservatórios de água e assemelhados. (CBMBA, 2016, p. 4)

2.3.2.1.1 Classificação quanto à ocupação

Esta edificação se enquadra, conforme Decreto Estadual nº 16.302 (2015), quanto a ocupação como residencial, grupo A, divisão A-2, uma vez que se classifica como “Habitação multifamiliar”.

Figura 1 - Fragmento da Tabela 1 do Decreto Estadual nº 16.302 (2015)

TABELA 1
CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES, ESTRUTURAS E ÁREAS DE RISCO QUANTO À OCUPAÇÃO

Grupo	Ocupação/Us	Divisão	Descrição	Exemplos
A	Residencial	A-1	Habitação unifamiliar	Casas térreas ou assobradadas (isoladas e não isoladas) e condomínios horizontais
		A-2	Habitação multifamiliar	Edifícios de apartamento em geral
		A-3	Habitação coletiva	Pensionatos, internatos, alojamentos, mosteiros, conventos, residências geriátricas. Capacidade máxima de 16 leitos

Fonte: Decreto Estadual nº 16.302 (2015)

2.3.2.1.2 Classificação quanto à altura

Sua classificação quanto à altura é alta, do Tipo VI, uma vez que sua altura está acima dos 30m.

Tabela 1 - Tabela 2 do Decreto Estadual nº 16.302 (2015)

TABELA 2
CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES, ESTRUTURAS E ÁREAS DE RISCO QUANTO À ALTURA

Tipo	Denominação	Altura
I	Edificação, estrutura e área de risco Térrea	Um pavimento
II	Edificação, estrutura e área de risco Baixa	$H \leq 6,00$ m
III	Edificação, estrutura e área de risco de Baixa-Média Altura	$6,00 \text{ m} < H \leq 12,00$ m
IV	Edificação, estrutura e área de risco de Média Altura	$12,00 \text{ m} < H \leq 23,00$ m
V	Edificação, estrutura e área de risco Mediamente Alta	$23,00 \text{ m} < H \leq 30,00$ m
VI	Edificação, estrutura e área de risco Alta	Acima de 30,00 m

Fonte: Decreto Estadual nº 16.302 (2015)

2.3.2.1.3 Classificação quanto à carga de incêndio

Conforme a Instrução Técnica nº 14 - Carga de Incêndio nas Edificações, Estruturais e Áreas de Risco (2017), edifícios classificados quanto à ocupação como residencial, da divisão A-2 possui carga de incêndio de 300 MJ/m².

Figura 2 - Fragmento do Anexo A da Instrução Técnica nº 14

ANEXO A**Tabela de cargas de incêndio específicas por ocupação/uso e por CNAE**

Para a classificação detalhada das ocupações (Divisão), consultar a Tabela 1 do Decreto Estadual nº 16.302/2015 – que dispõe sobre a segurança contra incêndio e pânico das edificações, estruturas e áreas de risco no Estado da Bahia.

Ocupação /Uso	Descrição	Divisão	CNAE	Carga de incêndio (q _n) em MJ/m ²
Residencial	Casas térreas ou sobrados	A-1	-	300
	Condomínios prediais (RESIDENCIAL)	A-2	8112-5/00	300
	Pensões (alojamento)	A-3	5590-6/03	300
	Outros alojamentos não especificados anteriormente	A-3	5590-6/99	500

Fonte: Instrução Técnica nº 14 – Carga de Incêndio nas Edificações, Estruturas e Áreas de Risco (CBMBA).

Estabelecida a carga de incêndio, retornando ao Decreto Estadual supracitado, o empreendimento é classificado, quanto à carga de incêndio, como “baixo”.

Tabela 2 - Tabela 3 do Decreto Estadual nº 16.302 (2015)

TABELA 3**CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES, ESTRUTURAS E ÁREAS DE RISCO QUANTO À CARGA DE INCÊNDIO**

Risco	Carga de Incêndio MJ/m ²
Baixo	até 300MJ/m ²
Médio	Entre 300 e 1.200MJ/m ²
Alto	Acima de 1.200MJ/m ²

Fonte: Decreto Estadual nº 16.302 (2015)

2.3.2.1.4 Medidas de Segurança contra Incêndio

Como esta edificação residencial possui área de 19.514,19 m² e altura descendente de 74,20 m, suas medidas de segurança contra incêndio obrigatórias estão dispostas na Tabela 6A do Decreto Estadual nº 16.302 (2015). Sendo elas:

- a) Acesso de Viatura na Edificação;
- b) Segurança Estrutural contra Incêndio;

- c) Compartimentação Vertical;
- d) Controle de Materiais de Acabamento;
- e) Saídas de Emergência;
- f) Brigada de Incêndio;
- g) Iluminação de Emergência;
- h) Alarme de Incêndio;
- i) Sinalização de Emergência;
- j) Extintores;
- k) Hidrante e Mangotinhos.

Tabela 3 - Tabela 6A do Decreto Estadual nº 16.302 (2015)

TABELA 6A
EDIFICAÇÕES, ESTRUTURAS E ÁREAS DE RISCO DO GRUPO A COM ÁREA SUPERIOR A 750m² OU
ALTURA SUPERIOR A 12,00m

Grupo de ocupação e uso	GRUPO A – RESIDENCIAL					
Divisão	A-2, A-3 e Condomínios Residenciais					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	X ²	X ²	X ²
Controle de Materiais de Acabamento	-	-	-	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X ¹
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X
Alarme de Incêndio	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X
Hidrante e Mangotinhos	X	X	X	X	X	X

NOTAS ESPECÍFICAS:

- 1 – Deve haver Elevador de Emergência para altura maior que 80 m;
- 2 – Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça somente nos átrios;
- 3 – Pode ser substituído pelo sistema de interfone, desde que cada apartamento possua um ramal ligado à central, que deve ficar numa portaria com vigilância humana 24 horas e tenha uma fonte autônoma, com duração mínima de 60 min.

NOTAS GERAIS:

- a – O pavimento superior da unidade *duplex* do último piso da edificação não será computado para a altura da edificação;
- b – As instalações elétricas e o SPDA devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;
- c – Para subsolos ocupados ver Tabela 7;
- d – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas.

Fonte: Decreto Estadual nº 16.302 (2015)

2.3.2.1.5 Atividades auxiliadas

Observou-se alterações e adições, utilizando o programa *AutoCAD*, em planta baixa, nas garagens da edificação. As modificações supracitadas foram:

2.3.2.1.5.1 Cálculo de dimensionamento e populacional das saídas de emergência

Para o cálculo e dimensionamento das saídas de emergência, foi levada em consideração a Instrução Técnica nº 11 - Saídas de emergência.

Conforme a IT, uma “saída de emergência” compreende:

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

A população de um pavimento é também dada pela IT está relacionada com sua classificação quanto à ocupação e uso. Tratando-se especificamente das garagens, estas se classificam como “Serviço automotivo e assemelhados”, grupo G, divisão G-2, uma vez que se enquadra como “Garagem com acesso de público e sem abastecimento”, conforme Decreto Estadual nº 16.302 (2015).

Figura 3 - Fragmento da Tabela 1 do Decreto Estadual nº 16.302 (2015) - Garagens

G	Serviço automotivo e assemelhados	G-1	Garagem sem acesso de público e sem abastecimento	Garagens automáticas, garagens com manobristas
		G-2	Garagem com acesso de público e sem abastecimento	Garagens coletivas sem automação, em geral, sem abastecimento (exceto veículos de carga e coletivos)
		G-3	Local dotado de abastecimento de combustível	Postos de abastecimento e serviço, garagens (exceto veículos de carga e coletivos)
		G-4	Serviço de conservação, manutenção e reparos	Oficinas de conserto de veículos, borracharia (sem recauchutagem). Oficinas e garagens de veículos de carga e coletivos, máquinas agrícolas e rodoviárias, retificadoras de motores
		G-5	Hangares	Abrigos para aeronaves com ou sem abastecimento

Fonte: Decreto Estadual nº 16.302 (2015)

A largura de uma saída de emergência é determinada pela fórmula:

$$N = P/C$$

Em que “N” se dá por número de unidades de passagem, arredondado para o número inteiro imediatamente superior; “P” é a população, conforme coeficiente da Tabela 1 (Anexo “A”) da IT nº 11 e “C” é a capacidade da unidade de passagem conforme Tabela 1 (Anexo “A”) da IT nº 11.

Figura 4 - Fragmento da Tabela 1 (Anexo A) da Instrução Técnica nº 11

Anexo A

Tabela 1 - Dados para o dimensionamento das saídas de emergência

Ocupação ^(O)		População ^(A)	Capacidade da Unidade de Passagem (UP)		
Grupo	Divisão		Acessos / Descargas	Escadas / rampas	Portas

Fonte: Instrução Técnica nº 11 – Saídas de emergência (CBMBA).

A referida IT ainda dispõe de três notas referentes à largura de uma saída de emergência, sendo:

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

2. Capacidade de uma unidade de passagem: é o número de pessoas que passa por esta unidade em 1 minuto;
3. A largura mínima da saída é calculada pela multiplicação do “N” pelo fator 0,55, resultado na quantidade, em metros, da largura mínima total das saídas.

A largura mínima das saídas de emergência para acessos, escadas, rampas ou descargas, devem ser de 1,10 m, para as ocupações em geral, incluindo, desta forma, as garagens.

Para cálculo de largura de portas de saída de emergência é levada em consideração a mesma fórmula utilizada para determinar a largura de uma saída de emergência. A única diferença se dá em suas dimensões mínimas, onde:

- a) 1 unidade de passagem equivale a 0,80 m;
- b) 2 unidades de passagem equivalem a 1 m;
- c) 3 unidades passagem equivalem a 1,50 m, em duas folhas;
- d) 4 unidades de passagem equivalem a 2 m, em duas folhas;

Para portas de saída de emergência, a IT em questão também dispõe de notas, sendo elas:

1. Porta com dimensão maior de 1,20 m devem ter duas folhas;
2. Porta com dimensão maior ou igual a 2,20 m exige coluna central.

Para enfim chegar ao cálculo do dimensionamento das portas e saídas de emergência, como já citado, o estagiário teve de relacionar a ocupação à sua população e capacidade de unidade passagem. Para as garagens, essas informações se dão por:

Figura 5 - Fragmento da Tabela 1 (Anexo A) da Instrução Técnica nº 11 (Garagens)

G	G-1, G-2, G-3	Uma pessoa por 40 vagas de veículo	100	60	100
	G-4, G-5	Uma pessoa por 20 m ² de área ^(E)			

Fonte: Instrução Técnica nº 11 – Saídas de emergência (CBMBA).

Sabendo que este prédio possui 254 (duzentos e cinquenta e quatro) vagas no total, ao substituir esse valor no cálculo populacional, obteve-se que:

$$254 \text{ vagas} / 40 \text{ pessoas por vagas} = 6,35 \text{ pessoas} \cong 7 \text{ pessoas.}$$

A população total, neste empreendimento, nas garagens, é de 7 pessoas. Sendo 7 o valor agregado a "P".

O dimensionamento se dá então por:

a) Para Acessos/Descargas:

$$N = P/C, \text{ onde } P = 7 \text{ e } C = 100$$

$$N = 7/100 \rightarrow N = 0,07 \cong 1 \text{ up}$$

$$1 \text{ up} = 0,55 \text{ m.}$$

b) Para Escadas/Rampas:

$$N = P/C, \text{ onde } P = 7 \text{ e } C = 60$$

$$N = 7/60 \rightarrow N \cong 0,12 \cong 1 \text{ up}$$

$$1 \text{ up} = 0,55 \text{ m.}$$

Uma vez que a largura mínima para esses grupos de saída de emergência é de 1,10 m, adotou-se então esta largura para as saídas de emergência enquanto Acesso/Descarga e Escadas/Rampas.

c) Para Portas:

$$N = P/C, \text{ onde } P = 7 \text{ e } C = 100$$

$$N = 7/100 \rightarrow N = 0,07 \cong 1 \text{ up}$$

$$1 \text{ up} = 0,80 \text{ m.}$$

Desta maneira foi concluído o cálculo de dimensionamento e populacional das saídas de emergência nas garagens do primeiro empreendimento.

2.3.2.1.5.2 Adição de sinalização e iluminação de emergência

A previsão de instalação de placas de sinalização de segurança nos níveis de garagens é medida de segurança contra incêndio obrigatória, por conta da natureza do empreendimento. A finalidade desta providência é expressa na Instrução Técnica nº 20 - Sinalização de emergência (2017), onde:

A sinalização de emergência tem como finalidade reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertando para os riscos existentes e garantir que sejam adotadas ações adequadas à situação de risco, que orientem as ações de combate e facilitem a localização dos equipamentos e das rotas de saída para abandono seguro da edificação em caso de incêndio. (CBMBA, 2017, p. 2)

A referida IT também é responsável por determinar a forma, dimensões, cores e escritos (se necessário) de cada sinalização, cada uma com seu código de identificação único.

As sinalizações são categorizadas em dois tipos: básica e complementar. Tratando-se especificamente do primeiro tipo, pois foram estas as utilizadas nas garagens, elas se subdividem em quatro outras categorias. Abaixo encontram-se as sinalizações que foram previstas, por subdivisão, e as suas características, como: código, símbolo, significado e aplicação, respectivamente, em norma e em planta baixa:

I. Proibição;

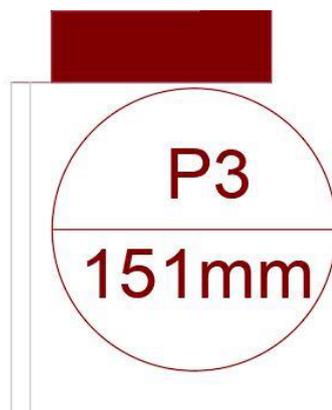
a) Placa P3

Figura 6 - Placa P3 em Norma

P3		Proibido utilizar água para apagar o fogo	Toda situação onde o uso de água for impróprio para extinguir o fogo
----	---	---	--

Fonte: Instrução Técnica nº 20 – Sinalização de Emergência (CBMBA). Adaptada pelo autor.

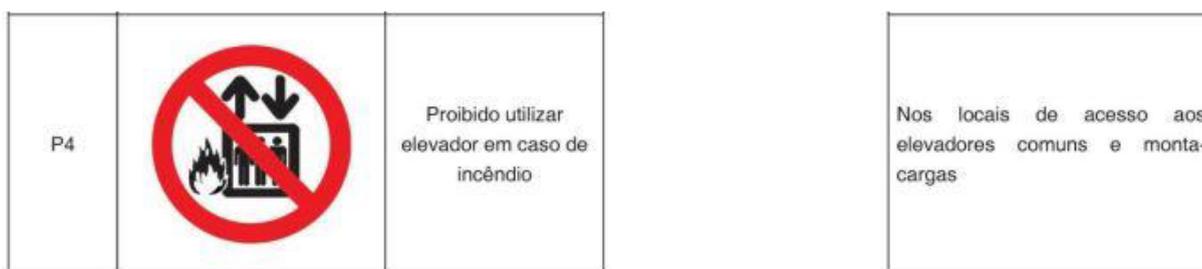
Figura 7 - Placa P3 em Planta Baixa



Fonte: Elaborada pelo autor.

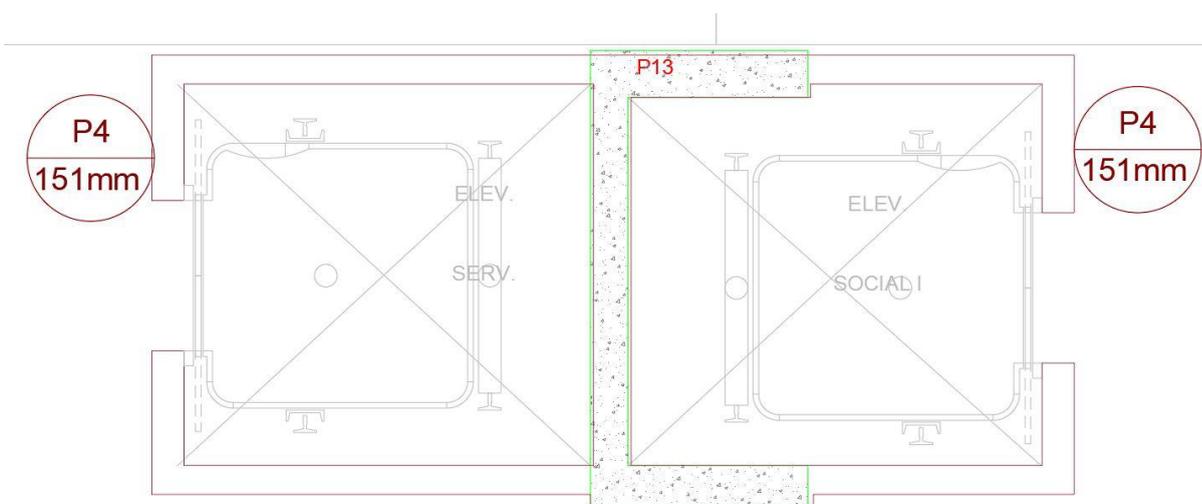
b) Placa P4

Figura 8 - Placa P4 em Norma



Fonte: Instrução Técnica nº 20 – Sinalização de Emergência (CBMBA). Adaptada pelo autor.

Figura 9 - Placa P4 em Planta Baixa



Fonte: Elaborada pelo autor.

II. Alerta;

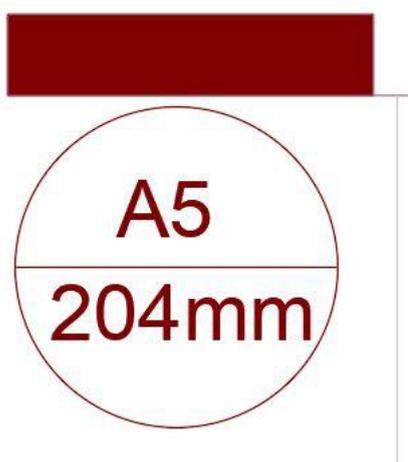
a) Placa A5

Figura 10 - Placa A5 em Norma

A5		Cuidado, risco de choque elétrico	Próximo a instalações elétricas que oferecem risco de choque
----	---	-----------------------------------	--

Fonte: Instrução Técnica nº 20 – Sinalização de Emergência (CBMBA). Adaptada pelo autor.

Figura 11 - Placa A5 em Planta Baixa



Fonte: Elaborada pelo autor.

III. Orientação e salvamento;

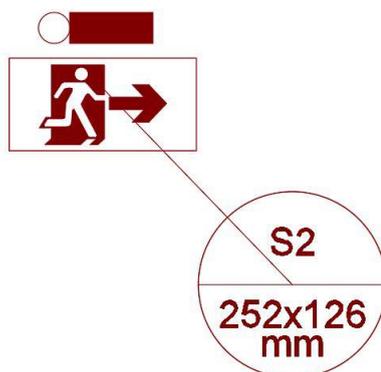
a) Placa S2 (e suas variações)

Figura 12 - Placa S2 em Norma

S2		Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência Dimensões mínimas: L = 2,0 H
----	---	--

Fonte: Instrução Técnica nº 20 – Sinalização de Emergência (CBMBA). Adaptada pelo autor.

Figura 13 - Placa S2 em Planta Baixa



Fonte: Elaborada pelo autor.

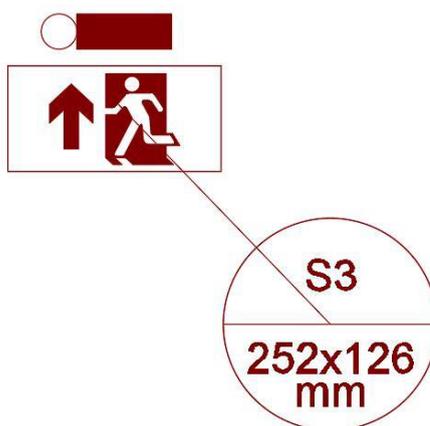
b) Placa S3

Figura 14 - Placa S3 em Norma



Fonte: Instrução Técnica nº 20 – Sinalização de Emergência (CBMBA). Adaptada pelo autor.

Figura 15 - Placa S3 em Planta Baixa



Fonte: Elaborada pelo autor.

c) Placa S17

Figura 16 - Placa S17 em Norma

Código	Símbolo	Significado	Forma e cor	Aplicação
S17	Exemplos 	Número do pavimento	Símbolo: retangular ou quadrado Fundo: verde Algarismos indicando número do pavimento: Fotoluminescente. Pode se formar pela associação de duas placas. Por exemplo: 1º + SS = 1º SS, que significa 1º Subsolo.	Indicação do pavimento, no interior da escada, patamar e porta corta-fogo (lado da escada)

Fonte: Instrução Técnica nº 20 – Sinalização de Emergência (CBMBA).

Figura 17 - Placa S17 em Planta Baixa

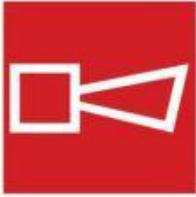


Fonte: Elaborada pelo autor.

IV. Equipamentos.

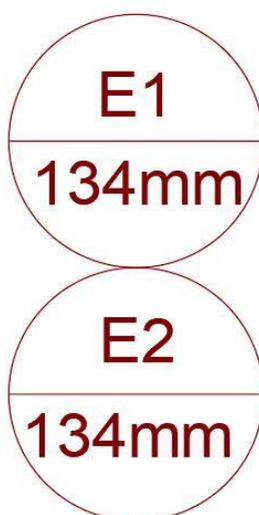
a) Placas E1 e E2

Figura 18 - Placas E1 e E2 em Norma

Código	Símbolo	Significado	Forma e cor	Aplicação
E1		Alarme sonoro		Indicação do local de acionamento do alarme de incêndio
E2		Comando manual de alarme ou bomba de incêndio	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Ponto de acionamento de alarme de incêndio ou bomba de incêndio. Deve vir sempre acompanhado de uma mensagem escrita, designando o equipamento acionado por aquele ponto
E3				

Fonte: Instrução Técnica nº 20 – Sinalização de Emergência (CBMBA).

Figura 19 - Placas E1 e E2 em Planta Baixa



Fonte: Elaborada pelo autor.

b) Placa E5

Figura 20 - Placa E5 em Norma

E5		Extintor de incêndio	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação de localização dos extintores de incêndio
----	---	----------------------	---	---

Fonte: Instrução Técnica nº 20 – Sinalização de Emergência (CBMBA).

Figura 21 - Placa E5 em Planta Baixa



Fonte: Elaborada pelo autor.

c) Placa E7

Figura 22 - Placa E7 em Norma

E7		Abrigo de mangueira e hidrante	Indicação do abrigo da mangueira de incêndio com ou sem hidrante no seu interior
----	---	--------------------------------	--

Fonte: Instrução Técnica nº 20 – Sinalização de Emergência (CBMBA). Adaptada pelo autor.

Figura 23 - Placa E7 em Planta Baixa



Fonte: Elaborada pelo autor.

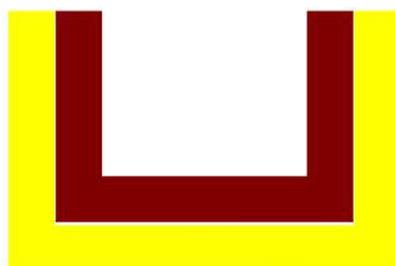
d) Sinalização E17

Figura 24 - Sinalização E17 em Norma

E17		<p>Sinalização de solo para equipamentos de combate a incêndio (hidrantes e extintores)</p>	<p>Símbolo: quadrado (1,00 m x 1,00 m) Fundo: vermelha (0,70 m x 0,70 m) Borda: amarela (largura = 0,15 m)</p>	<p>Usado para indicar a localização dos equipamentos de combate a incêndio e alarme, para evitar a sua obstrução</p>
-----	---	---	--	--

Fonte: Instrução Técnica nº 20 – Sinalização de Emergência (CBMBA).

Figura 25 - Sinalização E17 em Planta Baixa

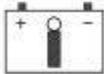


Fonte: Elaborada pelo autor.

As sinalizações de uma mesma subdivisão possuem as mesmas características quanto à forma e cor, salvo às exceções. As de proibição possuem símbolo circular, fundo branco, pictograma preto e sua faixa circular e barra diametral possuem cor vermelha; as de alerta possuem símbolo triangular, fundo amarelo, pictograma preto e faixa triangular preta; as de orientação e salvamento possuem símbolo retangular, fundo verde e pictograma fotoluminescente; e por último, as de equipamentos possuem símbolo quadrado, fundo vermelho e pictograma fotoluminescente.

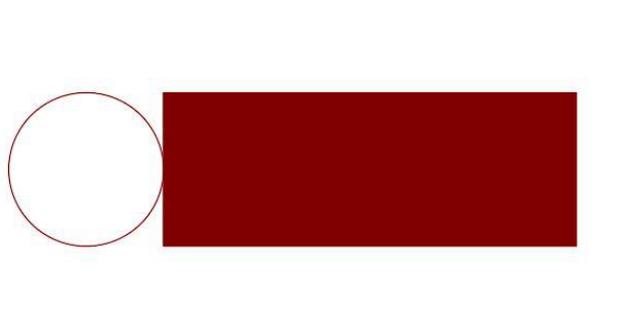
O sistema de sinalização de emergência adotada pela equipe do escritório, conforme a Instrução Técnica nº 18 - Sistema de iluminação de emergência (2017) foi a previsão de instalação do conjunto de blocos autônomos, de acordo com as suas características definidas pela referida IT, onde a distância máxima entre os pontos de iluminação não deveria ultrapassar os 15 m e a distância entre os pontos de iluminação e a parede não podem ultrapassar os 7,5 m.

Figura 26 – Representação de Ponto de Iluminação de Emergência em Norma

SIST. DE ILUM. DE EMERG.	ILUM. DE EMERGÊNCIA	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
		BATERIAS DE ACUMULADORES PARA O SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	

Fonte: Instrução Técnica nº 04 – Símbolos gráficos para elaboração de projetos de segurança contra incêndio (CBMBA).

Figura 27 - Representação de Ponto de Iluminação de Emergência em Planta Baixa



Fonte: Elaborada pelo autor.

2.3.2.1.5.3 Disposição de extintores de incêndio

A distância máxima a ser percorrida entre qualquer ponto do pavimento e o extintor mais próximo é determinada pela Tabela 01 da Instrução Técnica nº 21 - Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio.

Os extintores são classificados, conforme sua mobilidade, como: portáteis ou sobre rodas. Os portáteis são aqueles que ficam fixos em pontos elevados em paredes e/ou pilares, de modo que seja possível a sua fácil remoção e portabilidade. Por sua vez, os extintores sobre rodas são aqueles que são postos em espécies de carretas, posicionados inicialmente em locais estratégicos.

Figura 28 - Exemplo de extintor sobre rodas



Fonte: Google Imagens.

Figura 29 - Exemplo de extintor portátil



Fonte: Google Imagens.

Os extintores também são diferenciados por carga e capacidade extintora. As cargas seguem as classificações de incêndio, que podem ser:

- Incêndio Classe A: são advindos de materiais sólidos como tecido, papel, algodão, borracha e madeira. Possuem a característica principal de queimar em superfície e profundidade, além de deixar resíduos como cinzas e carvão. São combatidos com extintores à base de água (H₂O) ou de espuma, capazes de resfriar o ambiente afligido.

- Incêndio Classe B: são aqueles provenientes de fluídos e/ou sólidos com capacidade de se liquefazer, como: gasolina, óleo, querosene, parafina, etc. Possuem como característica a não possibilidade de utilização de água no seu combate, sendo recomendado (e permitido) o uso de extintores de pó químico e gás carbônico.

- Incêndio Classe C: ocorrem em equipamentos elétricos energizados, como transformadores, geradores, motores, quadros de força, etc. Para combatê-los é novamente recomendado a utilização de extintores de pó químico. O agente extintor, neste caso, não pode conduzir eletricidade, no entanto, caso seja assegurado que não há passagem de corrente elétrica no enfoque e aos arredores, é seguro a utilização de extintores que contenham soluções aquosas (como água e espuma). Na constatação de ausência de tensão e/ou corrente, deve-se analisar qual a classe predominante do combustível para selecionar o melhor agente extintor.

Como a classificação quanto a carga de incêndio nesta edificação é dada como baixa (ver item 2.3.2.1.3), a capacidade extintora mínima a ser prevista, por pavimento, é de 2-A / 20-B e a distância máxima a ser percorrida de qualquer ponto da edificação para o extintor mais próximo é de 25 metros.

Tabela 4 - Tabela 01 da Instrução Técnica nº 21

Tabela 01

CLASSE DE RISCO	CAPACIDADE EXTINTORA MÍNIMA	DISTÂNCIA MÁXIMA A SER PERCORRIDA (M)
BAIXO	2-A / 20-B	25
MÉDIO	3-A / 40-B	20
ALTO	4-A* / 80-B	15
*Dois extintores com carga d'água de capacidade extintora 2-A, quando instalados um ao lado do outro, podem ser utilizados em substituição a um extintor 4-A.		

Fonte: Instrução Técnica nº 21 – Sistema de proteção por Extintores de Incêndio (CBMBA).

A IT ainda provém de algumas especificações quanto a instalação, dentre elas, destacam-se:

- “Os extintores não podem ser instalados em escadas e devem permanecer desobstruídos e sinalizados de acordo com o estabelecido na IT 20 – Sinalização de Emergência.” (CBMBA, p. 3, 2017);
- “Cada pavimento deve possuir, no mínimo, duas unidades extintoras, sendo uma para incêndio classe A e outra para incêndio classe B e C. É permitida a instalação de duas unidades extintoras iguais de pó ABC.” (CBMBA, p. 3, 2017);
- “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.” (CBMBA, p. 3, 2017).

Assim foi seguido pela equipe do escritório, durante a assistência.

Figura 30 - Representações de Extintores conforme tipo em Norma

EXTINTORES	EXTINTORES PORTÁTEIS	CARGA D'ÁGUA	
		CARGA DE ESPUMA MECÂNICA	
		CARGA DE DIÓXIDO DE CARBONO (CO ₂)	
		CARGA DE PÓ BC	
		CARGA DE PÓ ABC	
		CARGA DE PÓ D	
	EXTINTORES SOBERRODADAS	CARGA D'ÁGUA	
		CARGA DE ESPUMA MECÂNICA	
		CARGA DE DIÓXIDO DE CARBONO (CO ₂)	
		CARGA DE PÓ BC	

Fonte: Instrução Técnica nº 04 – Símbolos gráficos para elaboração de projetos de segurança contra incêndio (CBMBA).

Figura 31 - Representação de Extintor com sua devida sinalização em Planta Baixa



Fonte: Elaborada pelo autor.

2.3.2.1.5.4 Previsão de instalação de sistema de detecção e alarmes de incêndio

A previsão da instalação do sistema de detecção e alarmes de incêndio também são obrigatórios, conforme classificação do empreendimento. O sistema de detecção de incêndio utilizado foi o detector de fumaça linear, de acordo com as determinações e especificações técnicas dispostas na Instrução Técnica nº 19 - Sistema de detecção e alarme de incêndio (2017). O tipo de escada de emergência utilizada neste projeto foi a escada à prova de fumaça pressurizada (PFP), por isso, deve-se levar em consideração também a Instrução Técnica nº 13 - Pressurização de Escada de Segurança (2022), a qual dispõe de algumas particularidades na previsão do sistema de detecção de incêndio quanto à classificação do empreendimento conforme ocupação e uso (ver item 2.3.2.1.1) e a sua altura (ver item 2.3.2.1.2). Especificamente para as edificações residenciais, obtém-se:

Figura 32 – Fragmento I do Anexo B da Instrução Técnica nº 13

G R U P O	OCUPAÇÃO / USO (4)	CRITÉRIO DE ALTURA (7) (6)	NÚMERO DE PCF TIDAS COMO ABERTAS (8) (9)	PREVER GRUPO MOTOGERADOR AUTOMATIZADO (Autonomia de 4 h)	PREVER DUPLICATA DO GRUPO MOTO VENTILADOR
A	Residencial (2) (3)	Até 80 m	1	NÃO (exceto Convento)	NÃO
		Acima de 80 m	2	SIM	SIM

Fonte: Instrução Técnica nº 13 – Pressurização de Escada de Segurança (CBMBA).

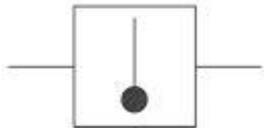
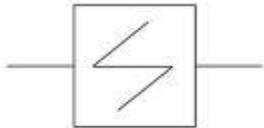
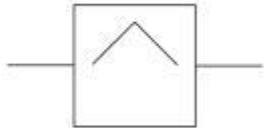
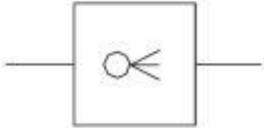
Figura 33 - Fragmento II do Anexo B da Instrução Técnica nº 13

LOCAIS A SEREM SUPERVISIONADOS PELO SISTEMA DE DETECÇÃO AUTOMÁTICA DE FUMAÇA (1)	
a)	no hall comum ou privativo de acesso à saída de emergência pressurizada;
b)	em todos os corredores de circulação, em áreas comuns, utilizados como rota de fuga para acesso à saída de emergência pressurizada;
c)	em todos os corredores de circulação privativos, quando o acesso à saída de emergência pressurizada atender diretamente as áreas privativas;
d)	em todos os ambientes com acesso direto à saída de emergência pressurizada;
e)	no compartimento destinado ao conjunto motoventilador (laço exclusivo e independente ou similar);
f)	no compartimento destinado ao grupo motogerador, quando este atender ao sistema de pressurização de escadas;
g)	nos acessos à antecâmara de segurança do compartimento destinado ao conjunto motoventilador, quando este estiver localizado em pavimento subsolo.

Fonte: Instrução Técnica nº 13 – Pressurização de Escada de Segurança (CBMBA).

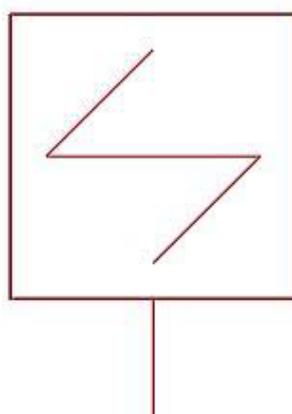
Assim foi seguido, durante assistência à equipe do escritório.

Figura 34 - Representação do Detector de Fumaça Linear em Norma

SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME	DETECTORES LINEARES	DETECTOR DE CALOR LINEAR	
		DETECTOR DE FUMAÇA LINEAR	
		DETECTOR DE CHAMAS LINEAR	
		DETECTOR DE GÁS LINEAR	

Fonte: Instrução Técnica nº 04 – Símbolos gráficos para elaboração de projetos de segurança contra incêndio (CBMBA).

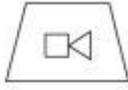
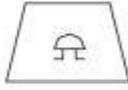
Figura 35 - Representação do Detector de Fumaça Linear em Planta Baixa



Fonte: Elaborada pelo autor.

Especificamente para o sistema de alarme de incêndio, foi utilizado o avisador sonoro tipo sirene com um acionador manual. A central de alarme desta edificação foi projetada na guarita do edifício, no pavimento *playground*, seguindo recomendação normativa.

Figura 36 - Representação do Avisador Sonoro Tipo Sirene em Norma

SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME	SISTEMA DE ALARME	AVISADOR SONORO TIPO SIRENE	
		AVISADOR SONORO TIPO ALTO FALANTE	
		AVISADOR SONORO TIPO GONGO	
		AVISADOR VISUAL	

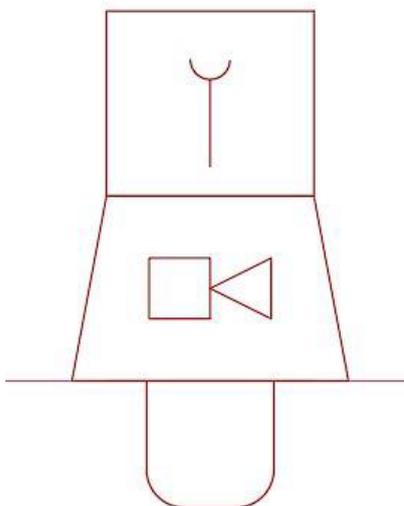
Fonte: Instrução Técnica nº 04 – Símbolos gráficos para elaboração de projetos de segurança contra incêndio (CBMBA).

Figura 37 - Representação do Acionador Manual do Sistema de Detecção e Alarme em Norma

SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME	COMPLEMENTOS	ACIONADOR MANUAL DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME	
		CENTRAL DE DETECÇÃO E ALARME	
		BATERIAS DO SISTEMA DE DETECÇÃO-ALARME	
		PAINEL REPETIDOR DO SISTEMA	
		TELEFONE DE EMERGÊNCIA/ INTERFONE	

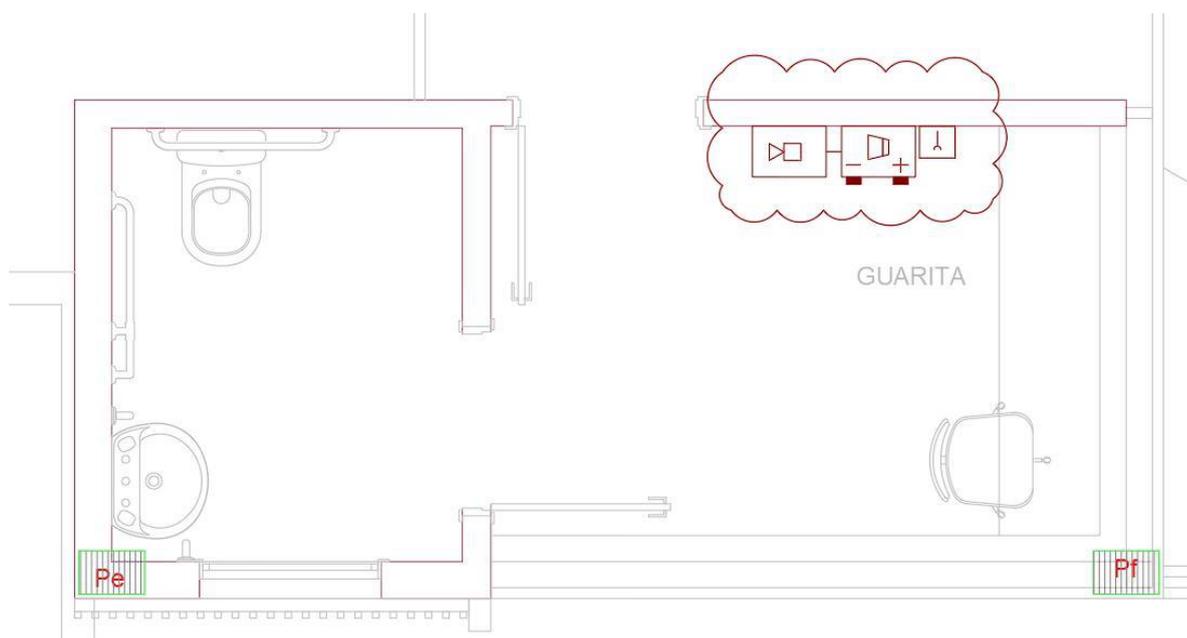
Fonte: Instrução Técnica nº 04 – Símbolos gráficos para elaboração de projetos de segurança contra incêndio (CBMBA).

Figura 38 - Representação do Avisador Sonoro Tipo Sirene e do Acionador Manual de Detecção e Alarme em Planta Baixa



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 39 - Representação da Central de Alarme disposta na Guarita em Planta Baixa



Fonte: Elaborada pelo autor.

2.3.2.1.5.5 Disposição e cálculo do sistema de hidrantes (Isométrico)

Foi observado que, um dos pontos mais críticos e trabalhosos durante o processo de elaboração de um PT de Segurança contra Incêndio e Pânico é a disposição do sistema de hidrante nas edificações em que são demandadas. Para a sua previsão, é levada em consideração, majoritariamente, a Instrução Técnica nº 22 - Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio (2016).

Segundo a referida IT, o material a ser empregado nas tubulações destinadas ao sistema de hidrantes devem, obrigatoriamente, possuir coloração avermelhada quando exposta e ser de aço galvanizado com DN de 2 ½ polegadas (traduzindo-se em 65 mm de diâmetro). Os sistemas de hidrantes possuem cinco tipos diferentes, indo de 1 a 5, estes estão dispostos na Tabela 2 da IT 22.

Tabela 5 - Tabela 2 da Instrução Técnica nº 22

Tabela 2: Tipos de sistemas de proteção por hidrante ou mangotinho

Tipo	Esguicho regulável (DN)	Mangueiras de incêndio		Número de expedições	Vazão mínima na válvula do hidrante mais desfavorável (L/min)	Pressão residual mínima na ponta do esguicho mais desfavorável (mca)
		DN (mm)	Comprimento (m)			
1	25	25	30	simples	100	30
2	40	40	30	simples	125	15
3	40	40	30	simples	200	15
4	40	40	30	duplo	300	16
	65	65	30	duplo	300	16
5	65	65	30	duplo	600	21

Notas:

1) As vazões consideradas são as necessárias para o funcionamento dos esguichos reguláveis com jato pleno ou neblina 30°, de forma que um brigadista possa dar o primeiro combate a um incêndio de forma segura, considerando o alcance do jato previsto no item 5.8.2.

Fonte: Instrução Técnica nº 22 – Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio (CBMBA).

O Tipo 1 é o chamado de “mangotinho” e por ser mais caro, pouquíssimas vezes é utilizado durante a elaboração dos PTs de Segurança contra Incêndio e Pânico provenientes do escritório da GEPRO Engenharia. O Tipo mais utilizado, que comporta todas as necessidades evidenciadas pela natureza das edificações que chegam à empresa é o 2, e neste empreendimento em específico não foi diferente.

Tabela 6 - Tabela 4 da Instrução Técnica nº 22

Tabela 4: Componentes para cada hidrante ou mangotinho

Materiais	Tipos de sistemas				
	1	2	3	4	5
Abrigo(s)	Opcional	Sim	Sim	Sim	Sim
Mangueira(s) de incêndio	Não	Tipo 1 (residencial) ou tipo 2 (demais ocupações)	Tipo 2, 3, 4 ou 5	Tipo 2, 3, 4 ou 5	Tipo 2, 3, 4 ou 5
Chaves para hidrantes, engate rápido	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Esguicho(s)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Mangueira semirrígida	Sim	Não	Não	Não	Não

Fonte: Instrução Técnica nº 22 – Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio (CBMBA).

A tabela 4 da IT 22 provém dos componentes exigidos para cada tipo de sistema. Uma vez determinado que o tipo 2 será o utilizado neste projeto, por sua vez, o tipo da mangueira a ser utilizado é o 1, uma vez que o empreendimento é classificado como residencial (ver item 2.3.2.1.1). Logo: sistema Tipo 2, mangueira Tipo 1.

Outro ponto a ser levado em consideração é a Reserva Técnica de Incêndio (RTI) do projeto. Esta é definida conforme a área total da edificação, sua ocupação e o Tipo do sistema de hidrante a ser utilizado. Por “RTI”, entende-se: “volume de água destinado exclusivamente ao combate a incêndio.” (CBMBA, p. 46, 2016).

Tabela 7 - Tabela 3 da Instrução Técnica nº 22

Tabela 3: Aplicabilidade dos tipos de sistemas e volume de reserva de incêndio mínima (m³)

Área das edificações e áreas de risco	CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO CONFORME TABELA 1 DO DECRETO ESTADUAL 16.302/15				
	A-2, A-3, C-1, D-1 (até 300 MJ/m ²), D-2, D-3 (até 300 MJ/m ²), D-4 (até 300 MJ/m ²), E-1, E-2, E-3, E-4, E-5, E-6, F-1 (até 300 MJ/m ²), F-2, F-3, F-4, F-8, G-1, G-2, G-3, G-4, H1, H-2, H-3, H-5, H-6; I-1, J-1, J-2 e M-3	D-1 (acima de 300 MJ/m ²), D-3 (acima de 300 MJ/m ²), D-4 (acima de 300 MJ/m ²), B-1, B-2, C-2 (acima de 300 até 1000 MJ/m ²), C-3, F-1 (acima de 300 MJ/m ²), F-5, F-6, F-7, F-9, F-10, H-4, I-2 (acima de 300 até 800 MJ/m ²), J-2 e J-3 (acima de 300 até 800 MJ/m ²)	C-2 (acima de 1000 MJ/m ²), I-2 (acima de 800 MJ/m ²), J-3 (acima de 800 MJ/m ²), L-1, M-1, M-5	G-5, I-3, J-4, L-2 e L-3	
Até 2.500 m ²	Tipo 1 RTI 5 m ³	Tipo 2 RTI 8 m ³	Tipo 3 RTI 12 m ³	Tipo 4 RTI 28 m ³	Tipo 4 RTI 32 m ³
Acima de 2.500 m ² até 5.000 m ²	Tipo 1 RTI 8 m ³	Tipo 2 RTI 12 m ³	Tipo 3 RTI 18 m ³	Tipo 4 RTI 32 m ³	Tipo 4 RTI 48 m ³
Acima de 5.000 m ² até 10.000 m ²	Tipo 1 RTI 12 m ³	Tipo 2 RTI 18 m ³	Tipo 3 RTI 25 m ³	Tipo 4 RTI 48 m ³	Tipo 5 RTI 64 m ³
Acima de 10.000 m ² até 20.000 m ²	Tipo 1 RTI 18 m ³	Tipo 2 RTI 25 m ³	Tipo 3 RTI 35 m ³	Tipo 4 RTI 64 m ³	Tipo 5 RTI 96 m ³
Acima de 20.000 m ² até 50.000 m ²	Tipo 1 RTI 25 m ³	Tipo 2 RTI 35 m ³	Tipo 3 RTI 48 m ³	Tipo 4 RTI 96 m ³	Tipo 5 RTI 120 m ³
Acima de 50.000 m ²	Tipo 1 RTI 35 m ³	Tipo 2 RTI 48 m ³	Tipo 3 RTI 70 m ³	Tipo 4 RTI 120 m ³	Tipo 5 RTI 180 m ³

Notas:

- 1) As ocupações enquadradas no sistema tipo 5 que possuem a exigência de sistema de chuveiros automáticos, podem aplicar o sistema tipo 4;
- 2) As ocupações enquadradas no sistema tipo 5 e as ocupações enquadradas no sistema tipo 4, que não possuem a exigência de sistema de chuveiros automáticos, 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 no quadro acima;
- 3) Para o grupo A, a área a ser considerada para determinar a reserva de incêndio deve ser apenas a do maior bloco, desde que respeitada a distância de isolamento entre os blocos (IT 07);
- 4) Para divisão M-2, atender à IT 25/11 – Segurança contra incêndio para líquidos combustíveis e inflamáveis.

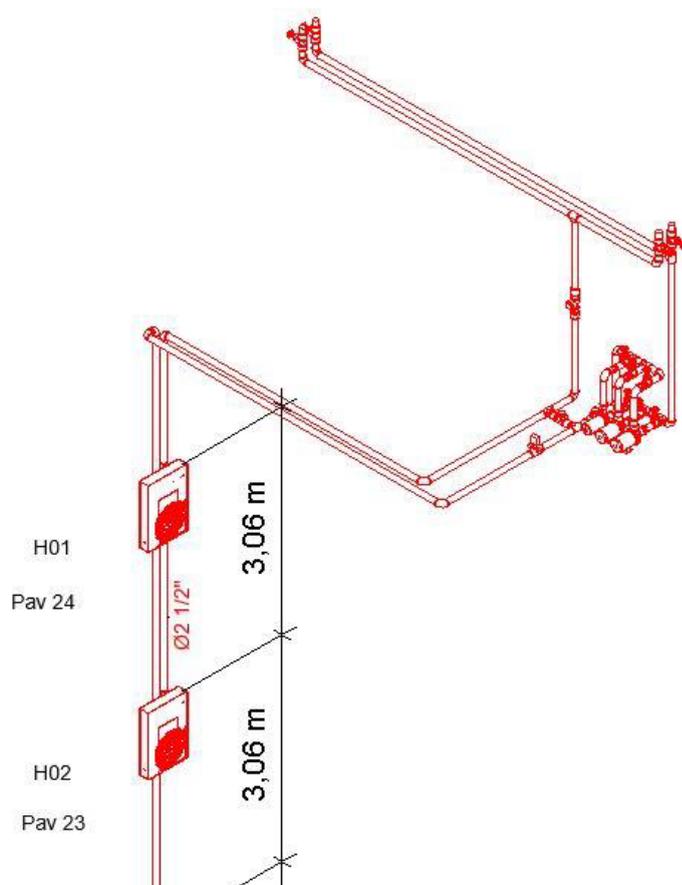
Fonte: Instrução Técnica nº 22 – Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio (CBMBA).

Uma vez que a edificação é do grupo A, divisão A-2 (ver item 2.3.2.1.1), com área total construída de 19.514,19 m² (dezenove mil quinhentos e quatorze vírgula dezenove metros quadrados) e o Tipo do sistema escolhido ser o 2, a RTI mínima do projeto é de 25 m³ (vinte e cinco metros cúbicos). Esta informação deve estar de acordo com o projeto arquitetônico, ficando a cargo do arquiteto responsável prever a RTI durante a confecção. Caso não esteja de acordo, o projeto deverá passar por revisão arquitetônica.

A IT 22 também determina que deve constar em memorial todos os cálculos e dimensionamentos utilizado durante a confecção do projeto. Ela ainda determina que em projetos onde haja mais de um hidrante simples, deve-se levar em consideração

o uso simultâneo de dois jatos dos mais desfavoráveis. Para “local mais desfavorável”, compreende-se: aquele que proporciona menor pressão dinâmica na saída do hidrante (CBMBA, 2016), ou seja, o hidrante instalado no último pavimento da edificação.

Figura 40 - Seção do Isométrico da edificação



Fonte: Elaborada pelo autor.

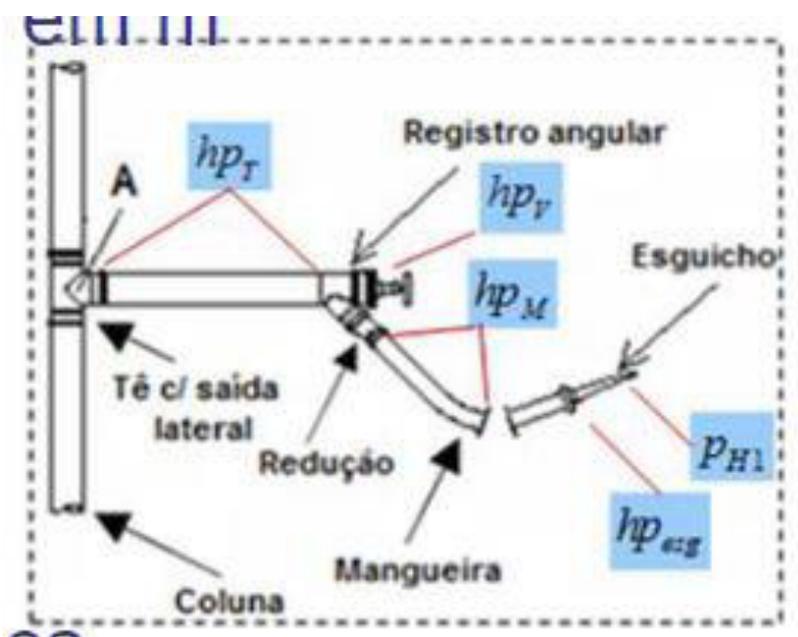
É padrão do escritório nomear o hidrante mais desfavorável de “H01”.

Sabendo que o tipo do sistema utilizado é o 2, é sabido também que a vazão e pressão mínima do hidrante mais desfavorável são 125 l/min e 15 mca, respectivamente, conforme Tabela 2 da referida IT (ver Tabela 6). A partir destas informações, é possível determinar a vazão e a pressão do segundo hidrante mais desfavorável, ou seja, aquele situado no penúltimo pavimento da edificação.

Em curso ofertado pela equipe do escritório, durante o período de capacitação, foi aprendido o passo a passo do cálculo que virá a ser descrito a seguir, somado ao aprendido em sala de aula na disciplina de Instalações Hidrossanitárias.

Quando o Corpo de Bombeiros determina a vazão e a pressão mínima do hidrante mais desfavorável, eles **não** levam em consideração a perda de carga contida no segmento de variação da tubulação saindo da bomba até a ponta do esguicho do hidrante.

Figura 41 - Representação do segmento citado



Fonte: Associação Baiana de Engenharia de Segurança (Abese)

Para tal, é necessário levar então em consideração a:

- h_{pt} (perda de carga do segmento);
- h_{pv} (perda de carga da válvula angular);
- h_{pm} (perda de carga da mangueira);
- h_{pe} (perda de carga do esguicho).

$$h_{pt} = J_T \times (L_R + L_{eq}), \text{ onde:}$$

J_T é a perda de carga unitária da tubulação, em "mca/m";

L_R é o comprimento reto da tubulação, em "m"; e

L_{eq} é a soma dos comprimentos equivalentes da tubulação, em “m”.

$$J_T = (10,65 \times Q_{H01}^{1,85}) / C^{1,85} \times d^{4,87}, \text{ onde:}$$

“ Q_{H01} ” é a vazão do hidrante H01, em “m³/s”;

“C” é o fator “C” de Hazen-Williams. Este fator é a consideração da rugosidade interna do tubo, de acordo com seu material, o CBMBA dispõe também na IT 22, em sua Tabela 1, o Fator C de cada material, incluindo o aço galvanizado, utilizado neste projeto, com valor igual a 120; e

Tabela 8 - Tabela 1 da Instrução Técnica nº 22

Tabela 1: Fator “C” de Hazen-Williams

Tipo de tubo	Fator “C”
Ferro fundido ou dúctil sem revestimento interno	100
Aço preto (sistema de tubo seco)	100
Aço preto (sistema de tubo molhado)	120
Galvanizado	120
Plástico	150
Ferro fundido ou dúctil com revestimento interno de cimento	140
Cobre	150

Nota: Os valores de “C” de Hazen Williams são válidos para tubos novos

Fonte: Instrução Técnica nº 22 – Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio (CBMBA).

“d” é o diâmetro interno da tubulação.

Para encontrar o valor de “ L_{eq} ” é necessário consultar uma tabela de perda de carga por acessório ou conexão, para tal, foi levada em consideração o manual técnico da Schneider Motobombas.

Tabela 9 - Tabela 7 do Manual Técnico da Schneider



MANUAL TÉCNICO

TABELA 7 - PERDA DE CARGA EM ACESSÓRIOS											
Tabela de perdas de cargas localizadas em conexões, considerando-se os comprimentos equivalentes em metros de canalização											
CONEXÃO		Diâmetro nominal X Equivalência em metros de canalização									
		MATERIAL	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"
Curva 90°		PVC	0,5	0,6	0,7	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,9
		Metal	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0	1,3	1,6	2,1
Curva 45°		PVC	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1
		Metal	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9
Joelho 90°		PVC	1,2	1,5	2,0	3,2	3,4	3,7	3,9	4,3	4,9
		Metal	0,7	0,8	1,1	1,3	1,7	2,0	2,5	3,4	4,2
Joelho 45°		PVC	0,5	0,7	1,0	1,3	1,5	1,7	1,8	1,9	2,5
		Metal	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9	1,2	1,5	1,9
Tê de passagem direta		PVC	0,8	0,9	1,5	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	3,3
		Metal	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,6	2,1	2,7
Tê de saída lateral		PVC	2,4	3,1	4,6	7,3	7,6	7,8	8,0	8,3	10,0
		Metal	1,4	1,7	2,3	2,8	3,5	4,3	5,2	6,7	8,4
Tê de saída bilateral		PVC	2,4	3,1	4,6	7,3	7,6	7,8	8,0	8,3	10,0
		Metal	1,4	1,7	2,3	2,8	3,5	4,3	5,2	6,7	8,4
União		PVC	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,15	0,2	0,25
		Metal	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04
Saída de canalização		PVC	0,9	1,3	1,4	3,2	3,3	3,5	3,7	3,9	4,9
		Metal	0,5	0,7	0,9	1,0	1,5	1,9	2,2	3,2	4,0
Luva de redução (*)		PVC	0,3	0,2	0,15	0,4	0,7	0,8	0,85	0,95	1,2
		Aço	0,29	0,16	0,12	0,38	0,64	0,71	0,78	0,9	1,07
Registro de gaveta ou esfera aberto		PVC	0,2	0,3	0,4	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1
		Metal	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,7	0,9
Registro de globo aberto		Metal	6,7	8,2	11,3	13,4	17,4	21,0	26,0	34,0	43,0
Registro de ângulo aberto		Metal	3,6	4,6	5,6	6,7	8,5	10,0	13,0	17,0	21,0
Válvula de pé com crivo		PVC	9,5	13,3	15,3	18,3	23,7	25,0	26,8	28,8	37,4
		Metal	5,6	7,3	10,0	11,6	14,0	17,0	22,0	23,0	30,0
Válvula de Retenção	Horizontal	Metal	1,6	2,1	2,7	3,2	4,2	5,2	6,3	6,4	10,4
	Vertical	Metal	2,4	3,2	4,0	4,8	6,4	8,1	9,7	12,9	16,1

OBSERVAÇÕES:

a - Os valores acima estão de acordo com a NBR 5626/82 e Tabela de Perda de Targa da Tigre para PVC rígido e cobre, e NBR 92/80 e Tabela de Perda de Carga Tupy para ferro fundido galvanizado, bronze ou latão.

b - (*) Os diâmetros indicados referem-se à menor bitola de reduções concêntricas, com fluxo da maior para a menor bitola, sendo a bitola maior uma medida acima da menor.

Ex.: 1.1/4" x 1" - 1.1/2" x 1.1/4"

Para “h_{pv}”:

$$h_{pv} = k \times V_v^2 / (2 \times g), \text{ onde:}$$

“k” é o coeficiente próprio da válvula;

“V_v” é a velocidade na válvula angular, em “m/s”;

“g” é a aceleração da gravidade.

Para “h_{pm}”:

$$h_{pm} = [(10,65 \times Q_{H01}^{1,85}) / (C_M^{1,85} \times d_M^{4,87})] \times L_M, \text{ onde:}$$

Q_{H01} é a vazão do hidrante H01;

C_M é o coeficiente de atrito da mangueira de incêndio;

“d_M” é o diâmetro interno da mangueira de incêndio;

L_M é o comprimento da mangueira de incêndio. Conforme Tabela 2 da IT 22 (ver Tabela 6), o valor do comprimento da mangueira de incêndio para Sistema Tipo 2 está fixado em 30 metros.

Por último, para “h_{pe}”:

$$h_{pe} = k_e \times V_e^2 / (2 \times g), \text{ onde:}$$

k_e é o coeficiente próprio do esguicho;

V_e é a velocidade na saída do esguicho, em “m/s”;

g é a aceleração da gravidade.

Com isso, a perda de carga total contida no segmento de variação da tubulação saindo da bomba até a ponta do esguicho do hidrante é calculada. Como a norma determina que a pressão mínima no hidrante mais desfavorável é de 15 mca (ver Tabela 5), a pressão total na ponta do esguicho do hidrante mais desfavorável é o resultado da soma das perdas de cargas com a pressão mínima normativa.

Para encontrar a vazão e a pressão no segundo hidrante mais desfavorável, é necessário calcular o fator vazão do hidrante mais desfavorável e para se calcular a

pressão no segundo hidrante mais desfavorável é necessário obter a perda de carga e o desnível geométrico entre os dois hidrantes. Vale ressaltar que, neste caso, multiplica-se a vazão mínima por dois, pois, conforme evidenciado na IT 22, deve-se levar em consideração o funcionamento de dois jatos simultâneos para os cálculos.

Assim então, é possível determinar a vazão e a pressão mínima requeridas pela IT 22 para dimensionamento e disposição de hidrantes em empreendimentos residenciais.

Figura 42 - Cálculo manuscrito das perdas de cargas, pressão e vazão para dimensionamento do sistema de hidrantes

$Q_{min} = 125 \text{ L/min} \rightarrow Q_{min} = 0,00208 \text{ m}^3/\text{s}$
 $A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \rightarrow A = 0,0033 \text{ m}^2$ | $V = \frac{Q}{A} \rightarrow V = 0,63 \text{ m/s}$
 $d = 2 \frac{1}{2}'' \rightarrow d = 63 \text{ mm}$

Perdas de carga

a) no segmento:

$$h_{pt} = J_T \cdot (L_r + L_{eq})$$

$$h_{pt} = 0,01 \cdot (0,01 + 2 + 4,3)$$

$$h_{pt} = 0,0631$$

$J_T = \frac{10,65 \cdot Q^{1,85}}{C^{1,85} \cdot d^{4,87}}$
 $J_T = 0,01 \text{ m}$

b) h_{pv} (válvula) = 0,10
c) h_{pm} (mangueira) = 2,4
d) esguicho = 1,24

total = 3,74 + h_{pt}
total = 3,74 + 0,0631
total = 3,803 mca

$P_A = 3,803 + 15$
 $P_A = 18,803 \text{ mca}$

Pressão no ponto A

$$k_A = \frac{Q}{\sqrt{P_A}} \rightarrow k_A = \frac{125}{\sqrt{18,803}}$$

$$k_A = 28,827$$

Desnível: 3,05m

$$P_B = P_A + h_{gAB} - h_{pAB}$$

$$P_B = 21,675 \text{ mca}$$

$$Q_B = k_A \cdot \sqrt{P_B} \rightarrow Q_B = 131,216 \text{ L/min}$$

$$h_{pAB} = J_{AB} \cdot (L_{rAB} + L_{eqAB})$$

$$h_{pAB} = 0,0361 \cdot (2,924 + 2)$$

$$h_{pAB} = 0,178 \text{ mca}$$

$$J_{AB} = \frac{10,65 \cdot (2 \cdot Q_{min})^{1,85}}{120^{1,85} \cdot 0,065^{4,87}}$$

$$J_{AB} = 0,0361$$

2.3.2.1.5.6 Premissas para o cálculo para a escolha da bomba de incêndio

Para a escolha das bombas de incêndios, levava-se em consideração os cálculos de vazão e pressão adquiridas durante o dimensionamento do sistema de hidrantes do empreendimento. Além disso, também era considerada a altura manométrica do sistema no qual as bombas seriam empregadas. Neste edifício, assim como na maioria das edificações residenciais localizadas no estado da Bahia em que o estagiário teve a oportunidade de observar e prontamente pontuar, a RTI se encontra no reservatório superior, ou seja, a altura manométrica neste caso se dá pela cota entre o piso do reservatório até a saída do segundo hidrante mais desfavorável subtraída da soma das perdas de cargas localizadas nos segmentos de tubulação e nas conexões inseridas no trecho citado. Tal conhecimento foi adquirido durante as aulas de Instalações Hidrossanitárias em concomitância aos cursos ofertados durante o período de estágio pela empresa concedente.

Dentre as principais características de uma bomba de incêndio, destacam-se: potência, vazão e altura manométrica.

A vazão da bomba de incêndio é a soma das vazões dos hidrantes mais desfavoráveis, a altura manométrica é possível obter por meio dos cortes arquitetônicos do projeto e com esses dados é possível calcular a potência da bomba por meio da equação:

$$P = (1000 \times \sum \text{vazões} \times H_M) / 75 \times 0,55, \text{ em que:}$$

“P” é a potência da bomba, em “cv”;

“ \sum vazões” é o somatório das vazões dos hidrantes mais desfavoráveis, em “m³/s”;

“H_M” é a altura manométrica, em “mca”;

O valor de 1000 se equivale ao peso específico da água, em “kg/m³” e o valor de 0,55 é o fator potência da bomba, levando em consideração a fabricante Schneider Motobombas.

De acordo com (CREDER, 2006, p. 52) a fórmula de potência do conjunto motobomba se dá por:

Figura 43 - Fórmula geral de potência para conjunto motobomba

Potência do motor:

$$P = \frac{1.000 \times H_{\text{man}} \times Q}{75 \times \eta}$$

P = potência, em CV

H_{man} = altura manométrica, em metros

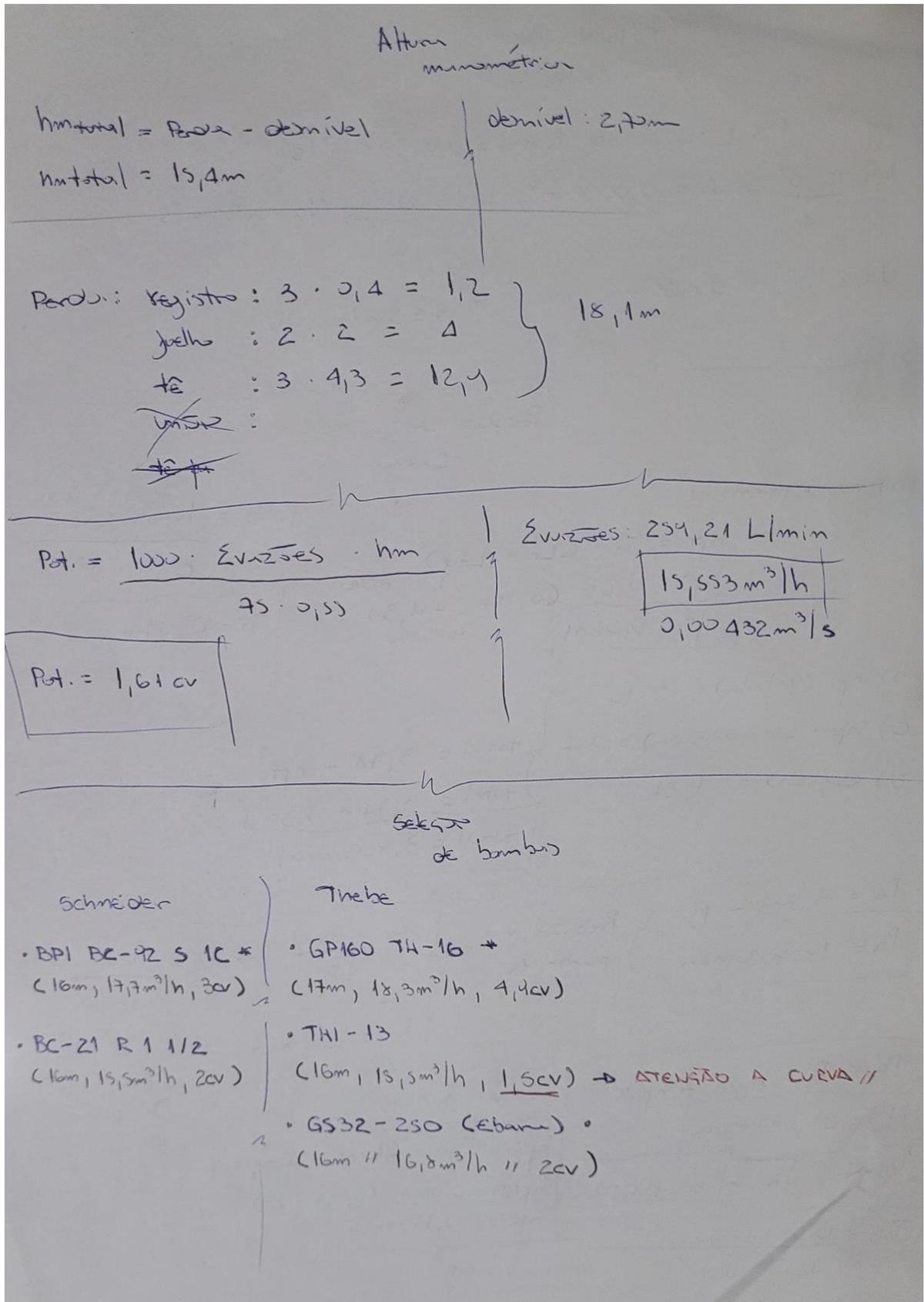
Q = vazão, em m³/s

η = rendimento do conjunto motor-bomba.

Observação: Para a água o peso específico $\gamma = 1.000 \text{ kg/m}^3$.

A partir da reunião desses dados, consultou-se catálogos de fabricantes conhecidas de bombas de incêndio, dentre elas destacam-se: Schneider Motobombas, Branco Motores e Ebara (Thebe). Foi observado pelo estagiário que, uma vez consultadas as marcas, sugeria-se em projeto a de menor preço dentre as que estavam dentro das especificações calculadas e que estivessem **fora** do final da curva de rendimento, ficando a cargo do cliente a sua escolha ou não.

Figura 44 - Cálculo manuscrito para seleção de bombas de incêndio



2.3.4 Conhecimentos exigidos

Para exercer as atividades previstas no TCE, a unidade concedente exigia previamente alguns conhecimentos e habilidades, dentre elas: proficiência em *AutoCAD*, *Revit* e com o pacote *365 Office* da *Microsoft*.

A habilidade com a tecnologia *CAD* foi desenvolvida a partir da própria matriz curricular do IFBA, de modo a exercer as funções designadas durante o estágio sem demais problemas.

Em *Revit*, o IFBA não possuía nenhuma disciplina que chegasse a abordar o que a tecnologia *BIM* ofertava por meio do programa e não foi oportuno a possibilidade de estudar o *software* por métodos próprios. Entendendo a situação, a GEPRO Engenharia ofertou, de forma gratuita, um curso básico de iniciação das funcionalidades do programa.

Quanto ao pacote *365 Office*, possuía-se ampla familiaridade com os programas, em especial o *Microsoft Word* e o *Microsoft Excel*, os mais utilizados durante a experiência de estágio para elaboração e preenchimento de memoriais de cálculos e planilhas calculadoras, logo, não se teve dificuldades em relação a sua utilização para realizar os afazeres previstos.

Ademais, para as atividades foram necessários conhecimentos técnicos específicos, principalmente relacionado ao aprendizado em sala durante as aulas das disciplinas de Instalações Hidrossanitárias, Sistemas Estruturais e Técnicas Construtivas.

Figura 45 - Card de anúncio da vaga de estágio a qual o autor foi selecionado



VAGA PARA ESTÁGIO

- Cursando Tec. em Edificações ou Eletrotécnica
- Habilidades em:
 - Autocad
 - Revit
 - Office
- Gostar de trabalhar em ambiente de escritório

Enviar currículo para:

[Barra de entrada para e-mail]

Fonte: GEPRO Engenharia. Adaptada pelo autor.

2.3.4.1 Normas e Instruções Técnicas utilizadas

- BAHIA. Decreto nº 16.302, de 27 de agosto de 2015. Regulamenta a Lei nº 12.929, de 27 de dezembro de 2013, que dispõe sobre a Segurança contra Incêndio e Pânico e dá outras providências.
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 01/2016 - Procedimentos administrativos.** Bahia, 2016.
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 03/2016 - Terminologia de segurança contra incêndio.** Bahia, 2016.
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 04/2016 - Símbolos gráficos para projeto de segurança contra incêndio.** Bahia, 2016.
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 06/2016 - Acesso de viatura na edificação.** Bahia, 2016.

- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 08/2016**
- **Resistência ao fogo dos elementos de construção.** Bahia, 2016.
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 09/2016**
- **Compartimentação horizontal e compartimentação vertical.** Bahia, 2016
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 010/2016** - **Controle de materiais de acabamento e de revestimento.** Bahia, 2016
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 11/2016**
- **Saídas de emergência.** Bahia, 2016
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 13/2022**
- **Pressurização de Escada de Emergência.** Bahia, 2022.
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 14/2017**
- **Carga de Incêndio nas Edificações, Estruturas e Áreas de Risco.** Bahia, 2017
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 17/2016**
- **Brigada de Incêndio.** Bahia, 2016
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 18/2017**
- **Sistema de iluminação de emergência.** Bahia, 2017
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 19/2017**
- **Sistema de detecção e alarme de incêndio.** Bahia, 2017
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 20/2017**
- **Sinalização de emergência.** Bahia, 2017
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 21/2017**
- **Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio.** Bahia, 2017
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 22/2016**
- **Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio.** Bahia, 2016

2.3.5 Conhecimentos adquiridos

Durante o período de estágio, foram absorvidos diversos conhecimentos que, além de enriquecer suas habilidades e competências, serão úteis no decorrer de toda sua carreira enquanto futuro Técnico de Edificações formado pelo IFBA.

Destacam-se: conhecimento acerca de nuances envolvidas na elaboração de projetos hidrossanitários que não são lecionados em sala de aula e que só é possível de se obter a partir de vivência profissional; melhora significativa na oratória e ciência de jargões envolvidos no meio da Construção Civil; melhora significativa na usabilidade de *softwares* voltados a área de desenvolvimento de projetos de instalações, em especial o *AutoCAD* e principalmente o *Revit*, programa esse que não possuía proficiência alguma e que, graças a GEPRO Engenharia, houve um acréscimo de mais uma habilidade essencial ao campo de atuação de Edificações moderno; a importância real do trabalho em equipe e notória agilidade com qualidade na elaboração de projetos de instalações prediais.

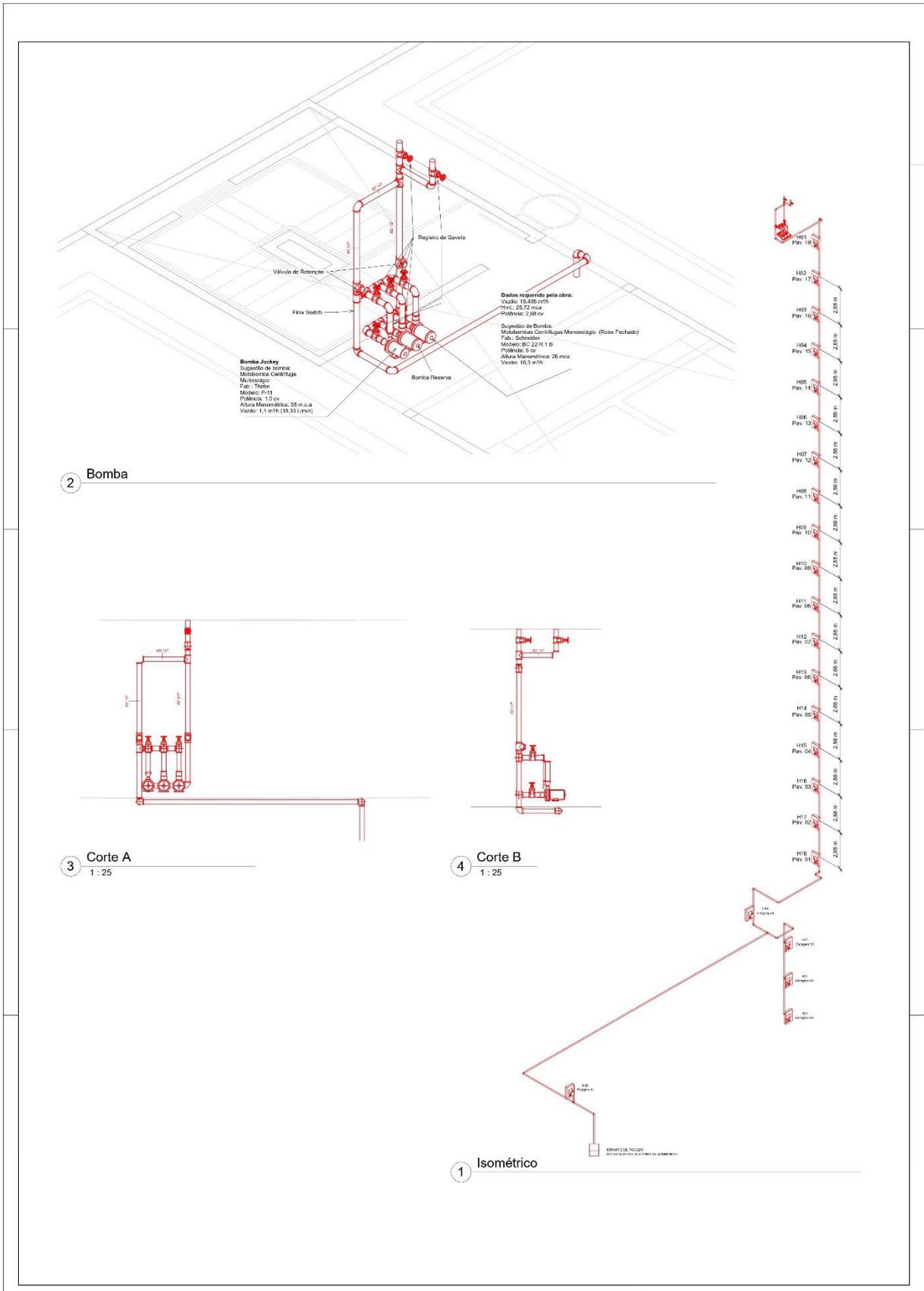
A partir deles, foi possível desenvolver ferramentas autorais que facilitam e agilizam a feitura de suas atividades, de maneira ainda excepcional, como uma planilha calculadora automática para determinação de perdas de carga e bombas de incêndio e uma planta isométrica de segurança feita inteiramente pelo *software Revit*.

Figura 46 - Planilha calculadora automática autor de perda de carga, pressão, vazão e potência de bomba

DADOS INICIAIS (HIDRANTE MAIS DESFAVORÁVEL)										
VAZÃO MÍNIMA - Q		DIÂMETRO - d		ÁREA (m²)		VELOCIDADE (m/s)		FATOR C		Leq
L/min	m³/s	POLEGADAS (")	m	mm				Lr		
125	0,00208	2 1/2	0,063	65			0,67 [1]	120 [2]	0,2	
PERDA DE CARGA - hp (mca)										
NO SEGMENTO		NA MANGUEIRA		NO ESGUICHO		TOTAL				
JT (m)	hpt = JT * (Lr + Leq)	NA VÁLVULA	NA MANGUEIRA	NO ESGUICHO	TOTAL					
0,01	0,0023	0,11	3,08	12,22	15,412					
PRESSÃO NO PONTO A - PA (mca)										
FATOR VAZÃO - KA		PRESSÃO NO PONTO B - PB		VAZÃO HIDRANTE B						
30,412	22,67	DESNÍVEL A-B (m)	Lr	Leq	hpA-B	PB (mca)	L/min	m³/s		
		0,0420			0,000	30,412 [3]	125,00	0,002083		
CÁLCULO POTÊNCIA										
ALTURA MANOMÉTRICA		ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL		POTÊNCIA (cv)						
PERDA		ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (m)		Σ vazõesAB						
PEÇA	QUANTIDADE	PERDA/PEÇA [4]	(m)	(m³/s)	(m³/h)					
REGISTRO		0,4								
JOELHO		2								
TÊ		4,3								
VÁLVULA DE RETENÇÃO		5,2								
TOTAL		0		0	0,004163	14,988	0,00			

Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 47 - Prancha de Isométrico de Segurança feita inteiramente no *Revit*, assistido pela equipe de escritório



Fonte: Elaborada pelo autor.

2.4 ANÁLISE SOBRE CONHECIMENTOS ADQUIRIDOS NO CURSO E SUA APLICABILIDADE NO ESTÁGIO

O curso Técnico Integrado em Edificações ofertado pelo IFBA - *Campus* Salvador abarca em sua matriz curricular diversas disciplinas de extrema importância para desenvolvimento do caráter acadêmico e profissional, além de crítico, em seus estudantes. Os seus professores exprimem os ensinamentos, em sua maioria, de forma lúdica e não se contendo somente ao parecer teórico, mas buscando demonstrar exemplos práticos e visuais para melhor entendimento dos discentes. Estas formas variadas de ensinamentos adotadas pelo corpo docente do instituto permitiram absorção e entendimento do passado em aula, de forma a conseguir replicá-lo majoritariamente no âmbito profissional, mesmo enquanto estudante.

A partir das matérias de Desenho Técnico e Desenho Arquitetônico foi conquistada a competência de ler e interpretar projetos arquitetônicos dos mais variados tipos e categorias de edificações durante as atividades realizadas no escritório, em âmbito digital e físico.

Sistemas Estruturais foi fundamental para entendimento e aplicação de plantas de fôrmas e lajes, essencial para realização do plano de atuação do formando e para garantir a compatibilização entre projetos de diferentes naturezas em um mesmo empreendimento.

A disciplina de Técnicas Construtivas foi de suma importância para desenvolvimento do autor enquanto futuro Técnico em Edificações. A partir dela que foi possível conceber a relação entre arquitetura, projeto estrutural, projetos de instalações e o executado em obra, permitindo diversificar sua visão crítica acerca do produzido em escritório e o utilizado em campo, concebendo assim material organizado e de fácil interpretação por qualquer um com mínimo de conhecimento necessário para atuação em ambiente civil.

As matérias de Instalações Elétricas e Telefonia e Instalações Hidrossanitárias, talvez foram as mais importantes para realização das atividades previstas neste estágio em específico. Foi por meio destas que o estudante foi capaz de entender como se sucedem, de fato, instalações prediais, essenciais para pleno funcionamento de todo e qualquer empreendimento, seja ele de qualquer natureza. Em especial, os conhecimentos adquiridos em Instalações Hidrossanitárias foram utilizados diariamente durante o aprendizado. O entendimento de: mecânica dos fluidos,

conceitos básicos de vazão, pressão, velocidade hidráulica bem como suas relações matemáticas, tubulações (diâmetros nominais e externos, materiais empregados como também suas propriedades de viscosidade e rugosidade, etc.), elementos de tubulação (tês de passagem direta e lateral, registros de gaveta e globo, válvulas de retenção, uniões, buchas de redução, joelhos, curvas, etc.), perdas de carga e dimensionamento de reservatórios superiores e inferiores foram advindos das aulas e demonstrações práticas que foram essenciais para que fosse possível executar projetos de instalações de segurança contra incêndio e pânico, além da possibilidade de auxiliar em, por exemplo, cálculos complexos e modelagem isométrica de sistemas de hidrantes, material este caracterizado como requisito obrigatório para aprovação de projeto mediante órgão fiscalizador responsável.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base com o que está descrito neste relatório, conclui-se que o desempenho das atividades previstas no TCE selado entre o estagiário, Ian Victor de Jesus Batista do Nascimento e a unidade concedente, GEPRO Engenharia (de nome fantasia Maurício Carvalho – Projetos de Instalações), aliado com os ensinamentos adquiridos dentro e fora do *campus* do IFBA durante o curso Técnico Integrado em Edificações foi de suma importância e, sobretudo, proveitoso, para a formação estudantil, permitindo uma vivência profissional no que tange elaborações de projetos de instalações prediais de todas as naturezas, especialmente, os de segurança contra incêndio e pânico.

O estágio contribuiu para a ampliação dos conhecimentos leitura e interpretação de projetos arquitetônicos, estruturais e de instalações; no entendimento das diferentes relações de trabalhos envolvidos no mundo da Construção Civil; ciência da dinâmica de trabalho no geral e no manuseio dos mais variados *softwares* de desenho em 2D e 3D, de elaboração de planilhas e documentos digitalizados.

Desta forma, após a experiência no escritório, observou-se um maior preparo para o mercado de trabalho voltado à Construção Civil, portando conhecimentos técnicos para além das salas de aula que trarão benefícios além do âmbito pessoal-profissional, mas para a sociedade como todo.

REFERÊNCIAS

AMÂNCIO, Joilson Santos. Corpo de Bombeiros Militar da Bahia, 2018. Histórico. Disponível em: <http://www.cbm.ba.gov.br/historico>. Acesso em: 05 de maio de 2023.

BAHIA. Decreto nº 16.302, de 27 de agosto de 2015. Regulamenta a Lei nº 12.929, de 27 de dezembro de 2013, que dispõe sobre a Segurança contra Incêndio e Pânico e dá outras providências.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 01/2016 - Procedimentos administrativos.** Bahia, 2016.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 03/2016 - Terminologia de segurança contra incêndio.** Bahia, 2016.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 04/2016 - Símbolos gráficos para projeto de segurança contra incêndio.** Bahia, 2016.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 06/2016 - Acesso de viatura na edificação.** Bahia, 2016.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 08/2016 - Resistência ao fogo dos elementos de construção.** Bahia, 2016.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 09/2016 - Compartimentação horizontal e compartimentação vertical.** Bahia, 2016

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 010/2016 - Controle de materiais de acabamento e de revestimento.** Bahia, 2016

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 11/2016 - Saídas de emergência.** Bahia, 2016

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 13/2022 - Pressurização de Escada de Emergência.** Bahia, 2022.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 14/2017 - Carga de Incêndio nas Edificações, Estruturas e Áreas de Risco.** Bahia, 2017

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 17/2016 - Brigada de Incêndio.** Bahia, 2016

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 18/2017 - Sistema de iluminação de emergência.** Bahia, 2017

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 19/2017 - Sistema de detecção e alarme de incêndio.** Bahia, 2017

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 20/2017 - Sinalização de emergência.** Bahia, 2017

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 21/2017 - Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio.** Bahia, 2017

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA BAHIA. **Instrução Técnica nº. 22/2016 - Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio.** Bahia, 2016

CREDER, Hélio. **Instalações Hidráulicas e Sanitárias.** 6.ed. Rio de Janeiro: Gen LTC, 2006.

NERY, João. **Sistema de Hidrantes: Orientações para o Projeto e Dimensionamento.** Salvador: Associação Baiana de Engenharia de Segurança (Abese), 2017.

ANEXO A: Termo de Compromisso de Estágio

TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO (Instrumento jurídico de que trata da Lei nº 11.788/08)

Ao(s) 01 dia(s) do mês de março de 2023, na cidade de Salvador, neste ato, as partes a seguir nomeadas:

UNIDADE CONCEDENTE:

Razão Social: GEPRO ENGENHARIA LTDA.			
Endereço: RUA BARÃO DE LORETO, Nº 08 SALA 13			
Bairro: GRAÇA	CEP. 40.150.270	Cidade: SALVADOR	UF: BA
Fone: 3261.4582			
CNPJ: 10.773.012/0001-02			
Representada por: MAURÍCIO SILVA CARVALHO			
Cargo: DIRETOR EXECUTIVO			
Profissional Responsável: MAURÍCIO SILVA CARVALHO			
Cargo: ENGENHEIRO CIVIL - CREA-BA Nº 13.271-D			

ESTAGIÁRIO:

Nome: IAN VICTOR DE JESUS BATISTA DO NASCIMENTO			
Endereço: SAMANBAIAS DE PIRAJÁ Nº64 RESIDENCIAL VISTA DO MAR B, BLOCO 20 AP 103			
Bairro: PIRAJÁ	CEP. 41297-320	Cidade: SALVADOR	UF: BA
Fone: (71) 98842-1864			
Matriculado no 4º ano do curso de EDIFICAÇÕES - INTEGRADO, 7º Semestre.			
Matricula número: 20190018072			
DT DE NASCIMENTO: 09/03/2004	CPF: 063894285-37	RG: 20337971-39	

INSTITUIÇÃO DE ENSINO:

Nome: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA-CNPJ 10764307/0002-01 CAMPUS SALVADOR			
Endereço: RUA EMÍDIO DOS SANTOS S/N			
Bairro: BARBALHO	CEP. 40.301.015	Cidade: SALVADOR	UF: BA
Fone: 2102.9528/9400			
Representado por: IVES LIMA DE JESUS			
Cargo: DIRETOR			

Condições básicas para realização de Estágio:

- Vigência de 01/03/2023 a 29/02/2024.
- Horário 08:30 ÀS 12:30 e com 0 hs de almoço, totalizando 80 horas mensais.
- Bolsa - Auxílio mensal R\$ 800,00 (oitocentos reais) incluso transporte.
- No presente Termo, o estagiário está incluído na Apólice de Seguro PORTO SEGURO - APOLICE 429.148-4
- Plano de atividades de estágio: Auxílio no desenvolvimento de projetos de instalações de empreendimentos residenciais e comerciais.

Firmam entre si este TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO, conforme as cláusulas e condições seguintes:

CLÁUSULA 1ª

Este instrumento tem por objetivo formalizar as condições para realização de estágio de ESTUDANTE e adotando a relação jurídica existente entre o ESTUDANTE, a CONCEDENTE e a INSTITUIÇÃO DE ENSINO caracterizando a não vinculação empregatícia, nos termos da legislação vigente.

CLÁUSULA 2ª

O ESTÁGIO DE ESTUDANTES, obrigatório ou não obrigatório, é de interesse curricular e suas condições estão conforme ao Projeto Pedagógico do curso, nos termos da Lei 11.788/08.

CLÁUSULA 3ª

Cabe à INSTITUIÇÃO DE ENSINO:

- Aprovar o ESTÁGIO de que trata o presente termo, considerando as condições de sua adequação à proposta pedagógica do curso, à etapa e modalidade da formação escolar do ESTAGIÁRIO e ao horário e calendário escolar;
- Aprovar o Plano de Atividades de Estágio que consolidam as condições/requisitos à exigência legal de adequação à etapa e modalidade da formação escolar do ESTAGIÁRIO;
- Aprovar e avaliar as instalações da CONCEDENTE;
- Escolher professor orientador, da Área a ser desenvolvida no ESTÁGIO, como responsável pelo acompanhamento e avaliação das atividades do ESTAGIÁRIO;
- Informar à parte concedente do estágio, no início do período letivo, as datas de realização de avaliações escolares ou acadêmicas.



CLÁUSULA 4ª

Cabe à CONCEDENTE:

- a) Zelar pelo cumprimento do presente Termo de Compromisso;
- b) Oferecer ao ESTAGIÁRIO condições do exercício das atividades práticas compatíveis com o plano de atividades de estágio;
- c) Nomear um supervisor que seja funcionário de seu quadro pessoal, com formação ou experiência profissional na área de conhecimento desenvolvida no curso do ESTAGIÁRIO, para acompanhá-lo e orientá-lo no desenvolvimento das atividades do estágio.
- d) Pedir ao ESTAGIÁRIO, a qualquer tempo, documentos que confirmem a regularidade da situação escolar, uma vez que abandono, trancamento de matrícula, conclusão de curso ou transferência de Instituição de Ensino constituem motivos de imediata rescisão;
- e) Efetuar o pagamento da bolsa-auxílio diretamente ao ESTAGIÁRIO;
- f) Conceder auxílio-transporte e período de recesso remunerado a ser gozado preferencialmente durante as férias escolares, nos termos da legislação vigente;
- g) Diminuir a jornada de estágio nos períodos de avaliação, previamente informados pelo ESTAGIÁRIO;
- h) Encaminhar para a Instituição de Ensino o relatório individual de atividades, assinado pelo Supervisor com prazo mínimo de seis (6) meses com vista obrigatória do ESTAGIÁRIO;
- i) Entregar, por ocasião do desligamento, termo de realização do estágio com indicação do período, das atividades desenvolvidas e da avaliação de desempenho;
- j) Manter em arquivo e à disposição da fiscalização os documentos firmados que comprovem a relação de estágio;
- k) Informar a A3 ESTÁGIO a rescisão antecipada deste termo para que sejam tomadas as devidas providências administrativas que se fizerem necessárias;
- l) Permitir o início das atividades de estágio apenas após o recebimento deste termo assinado pelas 3 (três) partes signatárias.

CLÁUSULA 5ª

CABE AO ESTAGIÁRIO:

- a) Cumprir, a programação estabelecida pelo seu ESTÁGIO;
- b) Observar, cumprir e obedecer às normas internas da CONCEDENTE, mantendo o sigilo e a confidencialidade das informações que tiver acesso;
- c) Apresentar documentos que confirmem a regularidade da sua situação escolar, sempre que solicitado pela CONCEDENTE;
- d) Manter atualizados seus dados cadastrais e escolares, junto à Concedente e ao Agente de Integração;
- e) Informar de imediato, qualquer alteração na sua situação escolar, tais como, conclusão de curso, transferência ou trancamento de matrícula;
- f) Entregar, obrigatoriamente, à Concedente, à Instituição de Ensino uma via do presente termo devidamente assinado pelas partes;
- g) Comunicar previamente à CONCEDENTE os períodos de avaliação na Instituição de Ensino, para fins de redução da jornada de estágio;
- h) Preencher, os Relatórios de Atividades no prazo mínimo de 6 (seis) meses e, sempre que solicitado.

CLÁUSULA 6ª

O Presente Termo e o Plano de Atividades de Estágio serão alterados ou prorrogados através de TERMOS ADITIVOS.

Parágrafo 1º, O presente Termo de Compromisso de Estágio pode ser informado a qualquer momento, mediante comunicação escrita, pela Instituição de Ensino, pela Concedente ou pelo Estagiário.

Parágrafo 2º, O não cumprimento de quaisquer cláusulas do presente TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO, constitui motivos de rescisão imediata.

CLÁUSULA 7ª - A INSTITUIÇÃO DE ENSINO, a CONCEDENTE E O ESTAGIÁRIO, signatários deste termo, de comum acordo e para os efeitos da Lei nº 11.788/08, nomeiam a A3 ESTÁGIO CONSULTORIA EMPRESARIAL - A3 ESTÁGIO como seu AGENTE DE INTEGRAÇÃO a quem informarão a interrupção ou eventuais alterações do convencionado no presente termo.

E por estarem de acordo com as condições do TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO, as partes assinam em 3(três) vias de igual teor.


 EMPRESA
GEPRO ENGENHARIA
 (Carimbo e Assinatura)
 CNPJ: 10.773.012/0001-02
 Assinado de forma
 digital por Amanda
 N. de Araújo
 Dados: 2023.02.24
 17:30:13 -03'00'
 A3 ESTÁGIO
 (Assinatura)

Documento assinado digitalmente
gov.br VITORIA REGINA BISPO SOARES
 Data: 28/02/2023 09:10:15-0300
 Verifique em <https://verificador.iti.br>

INSTITUIÇÃO DE ENSINO
 (Carimbo e Assinatura)

 Ian Victor de J. B. do Nascimento
 ESTAGIÁRIO
 (Assinatura)

ANEXO B: Definições para início de projeto de segurança (GEPRO Engenharia)

MAURÍCIO CARVALHO

projetos de instalações

Definições para início de projeto – NOME DO PROJ.:

Segurança:

➤ **Todas as plantas :**

- Todos pavimentos terão a mesma dimensão de abrigo dos hidrantes ?
- Edifícios não residenciais e que possuam pressurização de escada devem ter gerador.
- A opção de escolha para a determinação do TRRF da estrutura fica a critério do responsável técnico da mesma, a estrutura deve atender a IT 08/2016, em especial atenção ao item A.2.6 do anexo A.
- Tem preferência quanto ao material a ser utilizado na rede de hidrantes (ferro galvanizado ou cobre)? FERRO GALVANIZADO

➤ **Classificação da edificação:**

- A edificação possui classificação de áreas de risco mista?
- Será aprovado como projeto de Apart Hotel ou residencial multifamiliar ? sendo Apart Hotel teremos detectores de fumaça nos cômodos das unidades.

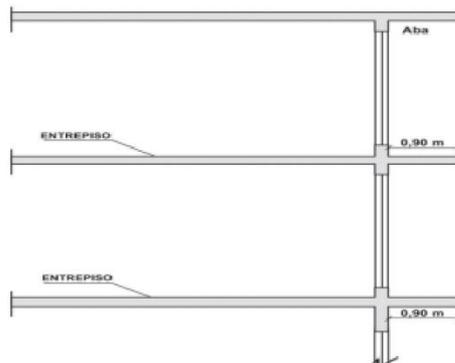
➤ **Telhado / Reservatório superior:**

- A capacidade q consta no projeto arquitetônico atende à RTI do proj segurança?
- Tem espaço p/ colocação da bomba de reforço da rede hidrantes?
- O duto de pressurização vai até este pavimento?
- Tem porta corta fogo “fechando/concluindo” a rota de fuga?

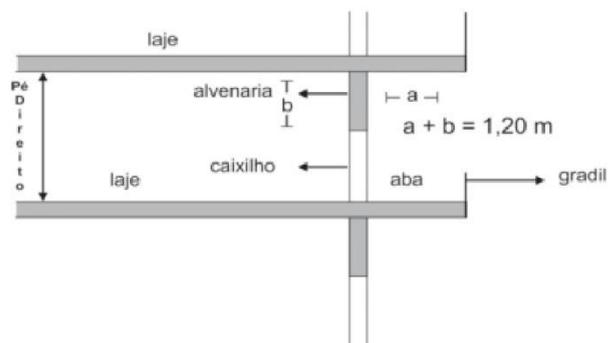
➤ **Pav tipo:**

- As portas de acesso (corta fogo) estão especificadas?
- Qual tipo de escada para este pavimento?
 1. Escada não enclausurada - NE – ver item correspondente
 2. Escadas enclausuradas protegidas - EP - ver item correspondente
 3. Escadas enclausuradas à prova de fumaça – PF - ver item correspondente

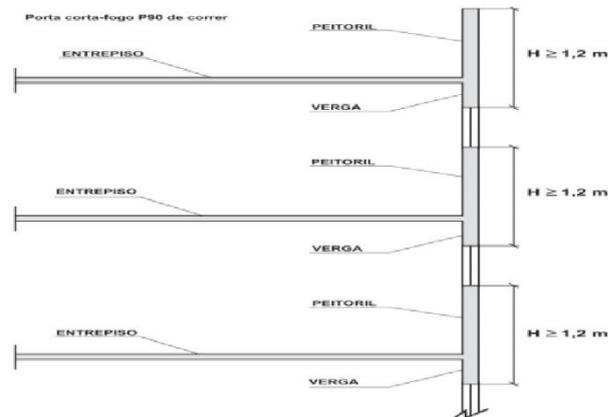
- Largura do corredor está correto? Existe alguma saliência de pilar estrangulando o corredor?
- A distância máxima percorrida atende?
- O módulo de referência está c/ as dimensões mínimas de (1,20 x 0,80) m
- Tem espaço para pôr o hidrante?
- Tem indicação que as caixas são isoladas por paredes resistentes a 120 minutos de fogo?
- Nas varandas, deverão ser obedecidos os requisitos mínimos de uma das opções abaixo:
 - a) Largura mínima: 0,90m



- b) Caso não possua a largura mínima: a viga acima da porta (b) + aba da laje (a) tem que somar 1,20m.



- c) No caso de fachadas envidraçadas deverá haver elemento de isolamento entre os pavimentos.
- As esquadrias deverão atender as distâncias mínimas de 1,20m, conforme a figura abaixo:



➤ **Play Ground:**

- As portas de acesso (corta fogo) estão especificadas?
- As portas de saída abrem pra fora?
- Tamanho da escada está correto?
- Quando o playground não for o pavimento de descarga, o cálculo das escadas e saídas de emergência deverá ser realizado conforme a pior ocupação, ou seja, embora a poluição seja calculada para salão de festas e academia, o valor do parâmetro "C" será o mesmo do pavimento tipo.
- O cálculo da população de locais como Playground, Academia e etc deverá ser feito na seguinte ordem:
 - Calcular pela área dos ambientes (se interferir no tamanho da escada seguir para o item 2)
 - Utilizar como população a quantidade de assentos no layout (caso persista seguir para o item 3)
 - Estabelecer a população destes ambientes (esta alternativa será tomada apenas com o aval do cliente e após consulta ao CB).
- Verificar se a distância a ser percorrida (considerando as vagas de garagens) como obstáculo) atende (prédios c grandes plays podem não atender)

➤ **Garagens:**

- O subsolo é enterrado?
- Qual tipo de escada para este pavimento?
 4. Escada não enclausurada - NE – ver item correspondente
 5. Escadas enclausuradas protegidas - EP - ver item correspondente
 6. Escadas enclausuradas à prova de fumaça – PF - ver item correspondente

- Tamanho da escada está correto?
- O subsolo é enterrado? Possui ventilação natural para o exterior, com área total superior a 0,006 m² para cada metro cúbico de ar do compartimento? Se sim, verificar se a viabilidade de tirar a PCF das garagens. (Como o Alphaville 01)
- As portas de acesso (corta fogo) estão especificadas?
- A altura do piso do último pavimento abaixo do pavimento de descarga é maior que 12m?
- Quando estiver em ambientes confinados a sala do gerador deverá possuir porta corta-fogo e abrindo para fora.
- A sala do gerador deve possuir acesso com largura mínima de 1,10m livre de vagas.
- Verificar se a distância a ser percorrida (considerando as vagas de garagens) como obstáculo) atende (prédios c grandes garagens podem não atender).

➤ **Escada:**

- As dimensões da escada estão corretas (largura, degraus, etc.)?
- As escadas abaixo do pavimento de descarga, subsolos, onde está prevista a escada NE, conforme Tabela 3 (It 11/2016), esta **deve ser** enclausurada, dotada de PCF P-90, sem a necessidade de ventilação.
- Para os subsolos com altura descendentes com profundidade maior que 12 m, e que tenham sua ocupação diferente de estacionamento (garagens - G1 e G2) devem ser projetados sistemas de pressurização para as escadas.
- Caso a escada seja **Escadas não enclausuradas** ou **escada comum** (NE)
 1. Atende os requisitos mínimos para escada (largura, corrimão)?
- Caso a escada seja **Escadas enclausuradas protegidas** (EP)
 1. Atende os requisitos mínimos para escada (largura, corrimão)?
 2. Possui porta corta-fogo (PCF) com resistência de 90 minutos de fogo?
 3. Possui indicação do material da parede?
 4. Possui janela tipo basculante para ventilação abrindo para o exterior?
 5. A janela possui área mínima para ventilação (área mínima de 0,80 m² e largura mínima de 0,80 m)?
 6. A janela da escada protegida deve estar situada junto ao teto ou, no máximo, a 20 cm deste. Verificar com a forma de teto do pavimento.
- Caso a escada seja **Escadas enclausuradas à prova de fumaça** (PF)
 1. Possui duto para pressurização na escada?

2. Possui porta corta-fogo (PCF) na entrada e na comunicação da caixa da escada, com resistência de 60 minutos de fogo
 3. A antecâmara tem as dimensões mínimas (comprimento mínimo 1,8 m; pé direito mínimo 2,5m)
 4. Tem abertura de ar para o duto de entrada de ar (DE)?
 5. Tem abertura de ar para o duto de saída de ar (DS)?
- Caso a escada seja **Escadas à prova de fumaça pressurizadas** (PFP):
1. Enviar de imediato ao projetista de pressurização/ AC (vai analisar dimensões da sala de pressurização, do duto, etc.)
 2. Possui duto para pressurização na escada?
 3. Tem antecâmara com 2 portas cortam fogo PCF P-60?
 4. Discutir c/ projetista de pressurização acerca do encaminhamento do duto da sala até a escada, no q diz respeito às interferências na estrutura (altura de vigas, pé direito, etc.)
 5. Solicitar de imediato ao projetista de pressurização a memória de cálculo da pressurização da escada.
 6. A sala do pressurizador deve possuir acesso com largura mínima de 1,10m livre de vagas?
 7. Verificar no anexo B da it 13/2019, as condições para ter ou não **gerador**.
- Caso a escada seja **Escada aberta externa** (AE):
1. Possui porta corta-fogo (PCF) com resistência de 90 minutos de fogo?
 2. atender tão somente aos pavimentos acima do piso de descarga, terminando obrigatoriamente neste, atendendo ao prescrito no item 5.11;
 3. toda abertura desprotegida do próprio prédio até a escada deverá ser mantida distância mínima de 3 m quando a altura da edificação for inferior ou igual a 12 m e de 8 m quando a altura da edificação for superior a 12 m
 4. Atende aos critérios da IT 07 - Separação entre edificações?
 5. Caso possua shafts, dutos ou outras aberturas verticais que tangenciam a projeção da escada aberta externa, tais aberturas deverão ser delimitadas por paredes estanques nos termos da IT 08;
 6. A altura máxima das edificações é 45 m.
- **Vias:**
- Tem espaço pra viatura?