



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA

COORDENAÇÃO DO CURSO SUPERIOR DE
BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL



FRANCISCO JUDIVAN CELESTINO DE SOUSA

**PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO DA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E
ACESSIBILIDADE FÍSICA – UM ESTUDO DE CASO DO EDIFÍCIO VERTICAL
EDUCACIONAL: BLOCO PROFESSOR CLÍSTENES XAVIER,
IFPB/CAJAZEIRAS.**

Cajazeiras
2019

FRANCISCO JUDIVAN CELESTINO DE SOUSA

**PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO DA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E
ACESSIBILIDADE FÍSICA – UM ESTUDO DE CASO DO EDIFÍCIO VERTICAL
EDUCACIONAL: BLOCO PROFESSOR CLÍSTENES XAVIER,
IFPB/CAJAZEIRAS.**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-*Campus* Cajazeiras, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Msc. Cinthya Santos da Silva (IFPB)

Coorientadora: Dra. Tássia dos Anjos Tenório de Melo (UFPE)

Campus Cajazeiras
Coordenação da Biblioteca
Biblioteca Prof. Ribamar da Silva
Catálogo na Fonte: Daniel Andrade CRB-15/593

S725p

Sousa, Francisco Judivan Celestino de

Proposta de adequação da segurança contra incêndio e acessibilidade física - um estudo de caso do edifício vertical educacional: bloco Professor Clístenes Xavier, IFPB/Cajazeiras / Francisco Judivan Celestino de Sousa; orientadora Cinthya Santos da Silva; coorientadora Tássia dos Anjos Tenório de Melo. - Cajazeiras, 2019.

58 f.: il.

Orientadora: Cinthya Santos da Silva
TCC (Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2019.

1. Segurança em edificações. 2. Segurança contra incêndio. 3. Acessibilidade Física. I. Título.

331.4(0.067)

FRANCISCO JUDIVAN CELESTINO DE SOUSA

**PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO DA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E
ACESSIBILIDADE FÍSICA – UM ESTUDO DE CASO DO EDIFÍCIO VERTICAL
EDUCACIONAL: BLOCO PROFESSOR CLÍSTENES XAVIER,
IFPB/CAJAZEIRAS.**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Coordenação do Curso de Bacharelado em
Engenharia Civil do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba,
como parte dos requisitos para a obtenção do
Título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em 12 de dezembro de 2019.

BANCA EXAMINADORA



Msc. Cinthya Santos da Silva – IFPB - *Campus* Cajazeiras
Orientadora


Katharine Taveira de Brito Medeiros – IFPB - *Campus* Cajazeiras
Examinadora 1


Ornella Almeida Lacerda Lira – IFPB - *Campus* Cajazeiras
Examinadora 2

Dedico este trabalho às minhas muitas famílias
que o Senhor tem me dado o privilégio de fazer
parte.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me sustentado até aqui, pelas pessoas que Ele pôs em meu caminho, por coisas que, de tão maravilhosas que foram, eu falharia em descrevê-las em palavras.

Aos meu pais, José Celestino de Sousa (*in memoriam*) e Maria Francinete Souza da Silva, por todo o carinho, amor e conforto nas horas de dificuldade, e por terem formado um homem.

Às “Cíntias” da minha vida: à Cinthya Santos da Silva, minha orientadora, por toda a paciência (e como teve) de aturar-me e guiar-me durante todo esse período, por não ter desistido de mim, embora eu tenha dado inúmeros motivos e tenha falhado por diversas vezes com ela; à Cíntia Pedrosa Bezerra, por ótimas e pertinentes ideias, por toda a ajuda, disposição e auxílio durante todo esse trabalho.

À Tássia dos Anjos Tenório de Mello, minha coorientadora, por ter me aberto portas para ingressar na pesquisa científica, por toda a ajuda prestada durante o ano, pelas conversas leves e boas risadas, e por todos os conselhos que levarei pra vida, que não foram poucos.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, IFPB, aqui representado na pessoa da Diretora Lucrécia Teresa Petrucci, por todo o suporte que tem me dado desde 2010, por toda a formação proporcionada, dentro e fora da sala de aula, pelos inúmeros excelentes docente a quem devo tudo que aprendi e por todas as experiências que o *campus* proporcionou.

Aos meus amigos pelos puxões de orelha e incentivos, bem como pelas palavras de conforto, ombros amigos e mãos estendidas que sempre me ofereceram: Danilo, Dafi, Paulena, Sâmia e Samuel, meu “*team*” da Engenharia e aos professores Romeu Nunes e Liane Velloso, amigos que o aprendizado de línguas me proporcionou conhecer.

Por fim, mas não menos importante, a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para esse trabalho. Meu muito obrigado.

Se cheguei até aqui foi porque me apoiei no ombro dos gigantes.

Sir Isaac Newton

RESUMO

O trabalho aqui apresentado trata-se do estudo de caso, com relação a seguridade do usuário, do bloco Professor Clístenes Xavier - do IFPB/Cajazeiras; composto por salas de aulas, laboratórios, salas de reuniões e de apoio. O estudo teve o objetivo de realizar uma avaliação e proposição de adequações da edificação quanto aos parâmetros relativos à segurança do usuário, onde foram analisados critérios de Segurança contra Incêndio e de Acessibilidade Física da Edificação com o intuito de prover ao usuário segurança e autonomia em sua permanência na edificação. A avaliação da edificação se deu através de um *checklist* estruturado, tendo como base para a sua confecção as recomendações normativas presentes na Legislação vigente. As análises da edificação junto ao tema mostraram que a mesma apresenta diversas inconformidades quanto aos sistemas de proteção e combate a incêndio, sendo que, quanto à temática de acessibilidade, a edificação se mostrou com um maior número de conformidades. Por fim, obteve-se como resultado um parecer técnico da edificação, sendo tal documento subsídio para a adequação da edificação, também presente nesse trabalho.

Palavras-Chave: Segurança nas Edificações; Segurança Contra Incêndio; Acessibilidade Física, Normatização;

ABSTRACT

The work presented here deals with the case study, regarding user safety, of the block Professor Clístenes Xavier - IFPB / Cajazeiras; composed of classrooms, laboratories, meeting and support rooms. The study aimed to perform an assessment and proposition of adequacy of the building regarding the parameters related to user safety, which analyzed the Fire Safety and Physical Accessibility criteria of the building, in order to provide to the user safety and autonomy during his stay in the building. The evaluation of the building was made through a structured checklist, based on its preparation the normative recommendations present in the current legislation. The analysis of the building with the theme showed that it presents various non-conformities with regard to fire protection systems, and as for accessibility, the building showed a higher number of conformities. Finally, it was obtained as a result a technical report of the building, being this document subsidy for the adequacy of the building, also present in this work.

Keywords: Security in Buildings; Fire safety; Physical Accessibility, Standardization;

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Bloco Professor Clístenes Xavier	24
Figura 2 - Parâmetros Antropométricos. À esquerda, pessoa com muletas e a direita uma PCR.	33
Figura 3 - Área para manobra de PCR. Dimensionas necessárias para rotações de 90°, 180° e 360°, respectivamente.	33
Figura 4 - Alcance manual frontal e Alcance manual lateral sem deslocamento de tronco.	34
Figura 5 - Disposição de corrimãos em (a) Escadas e (b) Rampas; (c) Dimensões recomendadas	36
Figura 6 – Detalhe de Portas com revestimento e puxador horizontal.....	36
Figura 7 – Dimensões de barras e da bacia sanitária. (a) Vista Lateral Direita; (b) Vista Frontal e (c) Vista Lateral Esquerda.	36
Figura 8 - Detalhe de Grupo Extintor sem sinalização adequada.....	38
Figura 9 – Acesso da Viatura à Edificação em estudo (Destaque Vermelho).....	39
Figura 10 – Acesso para Viaturas do Corpo de Bombeiros, lado norte do Campus.	39
Figura 11 – Detalhes das Rampas (a) e Corredores da Edificação (b).....	40
Figura 12 - Rampas do Térreo da Edificação	42
Figura 13 – Escadas.....	42
Figura 14 - Detalhe em Planta do Banheiro Masculino.....	43
Figura 15 - Detalhe da Porta de Acesso (a) e Sinalização no Piso (b)	44
Figura 16 - Vaga de Estacionamento para viatura.....	45
Figura 17 - Detalhe das Saídas de Emergências da Edificação.....	47

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Fatores que podem ocasionar Incêndios em Ambientes Escolares	16
Quadro 2 - Classificação das Medidas de Proteção contra Incêndio.....	20
Quadro 3 - Sistemas Passivos e Ativos indicados para Instituições Educacionais	21
Quadro 4 - Correlação de Referências Normativas com Sistemas Exigidos.....	21
Quadro 5 - Quadro Resumo dos Projetos de SCI.....	22
Quadro 6 - Exigências quanto a SCI em Edificações de Grupo Educacional	26
Quadro 7 - Critérios para a Confecção dos projetos de SCI.....	27
Quadro 8 - Classes de Materiais Adequados para Uso para Edificações Educacionais.....	28
Quadro 9 – Parâmetros Analisados na Edificação pela NBR 9050/2015.	34
Quadro 10 - Avaliação do Sistema de Extintores.....	37
Quadro 11 - Diagnóstico da Seguridade de Rampas e Escadas	41
Quadro 12 - Materiais Presentes na Edificação em Estudo.....	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cargas de incêndio específicas por ocupação	26
Tabela 2 – Classificação das Edificações quanto à Altura	27
Tabela 3 - Dimensionamento de Saídas de Emergência.....	29
Tabela 4 - Classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta.....	29
Tabela 5 – Número mínimo de Saídas de Emergência para Edificações	29
Tabela 6 - Distâncias máxima a serem percorridas, em metros	30
Tabela 7 - Capacidade dos Extintores e Distribuição.....	30
Tabela 8 – Aplicabilidade dos tipos de sistemas e volume de reserva de incêndio mínima	31
Tabela 9 - Tipos de Sistemas de Proteção	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CAU – Conselho de Arquitetura e Urbanismo

CAD – Computer Aided Design (Desenho assistido por computador)

CPT – Centro de Produções Técnicas

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CBM – Corpo de Bombeiros Militar

CMAR – Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento

CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia

ENADE – Exame Nacional de Desempenho de Estudantes

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

NBR – Norma Brasileira

NT – Norma Técnica

IT – Instrução Técnica

PCR – Pessoa em cadeira de rodas

PPCI – Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndios

PTS – Processo Técnico Simplificado

SCI – Segurança Contra Incêndio

TRRF – Tempo requerido de resistência ao fogo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 SEGURANÇA E ACESSIBILIDADE EM INSTITUIÇÕES EDUCACIONAIS	15
2.2 LEGISLAÇÃO	16
2.2.1 Acessibilidade.....	16
2.2.2 Incêndios.....	17
2.3 PLANO DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS (PPCI).....	18
2.4 SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO.....	20
3 METODOLOGIA.....	24
3.1 OBJETO DE ESTUDO	24
3.2 AVALIAÇÃO FÍSICA DA EDIFICAÇÃO.....	25
3.3 PROJETOS DE ADEQUAÇÃO	25
3.3.1 Critérios dos Projeto de Prevenção e Combate a Incêndios	27
3.3.1.1 Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento	28
3.3.1.2 Saídas de Emergência	28
3.3.1.3 Sistemas de Extintores	30
3.3.1.4 Hidrantes e Mangotinhos	31
3.3.2 Critérios de Projeto – Acessibilidade (NBR 9050/2015)	32
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
4.1 Classificação da Edificação.....	37
4.2 Diagnóstico da Edificação	37
4.3 Propostas de Adequação	44
4.3.1 Acesso de Viatura na Edificação	44
4.3.2 Segurança Estrutural contra Incêndio e Pânico	45

4.3.3	Controle de Materiais de Acabamento.....	45
4.3.4	Saídas de Emergência	46
4.3.5	Brigada de Incêndio	47
4.3.6	Iluminação de Emergência.....	48
4.3.7	Sinalização de Emergência	48
4.3.8	Extintores.....	49
4.3.9	Hidrantes e Mangotinhos	49
4.3.10	Acessibilidade	50
5	CONCLUSÃO	52
	REFERÊNCIAS	53
	APÊNDICE A	56

1 INTRODUÇÃO

As instituições educacionais federais de ensino no país são responsáveis pelos avanços em pesquisas científicas no país, bem como a capacitação de profissionais em programas de pós-graduação, como especializações, mestrados e doutorados. Segundo o *Journal Citation Reports* (2019), em relatório a pedido da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, a CAPES, as instituições públicas de ensino, entre 2013 e 2018, foram responsáveis por cerca de 95% das pesquisas científicas brasileiras.

Outro aspecto a ser avaliado dentre as instituições de ensino superior é o conceito do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE), que é mensurado em valores de 1 a 5 oriundo e tem como objetivo avaliar a qualidade dos cursos de formação superior no país. Segundo o Inep (2018), apenas 3,3% dos cursos ofertados em instituições privadas conseguiram atingir nota máxima no conceito diante do percentual de 20,3% dos cursos em instituições públicas. Além do potencial de aprendizagem, científico, técnico, etc., as instituições de ensino também se apresentam como ambientes com potencial inclusivo.

Como ressalta Freitas (2011), o papel da instituição de ensino é de formar cidadãos críticos, conscientes de seus direitos e deveres, autônomos e capazes de compreender e participar da vida econômica, social e política do país em que vivem, sendo aptos a contribuir ativamente para a construção de uma sociedade mais justa.

Diante disso, as instituições de ensino devem prover seguridade aos seus usuários, em seus mais variados aspectos. A seguridade deve ser um fator primordial quando da tomada de decisões técnico-construtivas e elaboração de projetos; a determinação das dimensões dos ambientes de circulação, disposição e quantificação de dispositivos de segurança, e declividade de rampas, por exemplo, devem obedecer de forma estrita a legislação vigente. A falta de equipamentos e áreas acessíveis, por muitas vezes, proporciona a exclusão do deficiente físico, no momento em que os ambientes não são favoráveis ou adaptados a realização de suas atividades de maneira autônoma e segura.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – *campus* Cajazeiras é uma instituição de ensino superior e técnico, possuindo em seu quadro alunos de diversos estados; e oferta cursos técnicos, cursos de graduação e pós-graduação. Fazem parte da infraestrutura física do *campus* 33 salas de aula, espaços de convivência, além de blocos de salas destinados a atividades administrativas e os laboratórios.

O *campus* Cajazeiras foi implantado no ano de 1994, e atualmente, possui cerca de 1500 discentes efetivamente matriculados, e 184 servidores, a instituição possui, ainda, alunos e funcionários que se enquadram como pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

Diante do exposto, esse trabalho visa a proposição de intervenções em relação às Temáticas de SCI (Segurança contra Incêndio) e Acessibilidade Física no bloco Clístenes Xavier do IFPB – Campus Cajazeiras. A pesquisa é composta por uma etapa de avaliação dos espaços tendo como referência as recomendações normativas vigentes, sendo essa etapa sucedida pelas proposições das intervenções.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo Geral

Propor um projeto de adequação à prevenção e proteção contra incêndios e à acessibilidade física para o bloco Professor Clístenes Xavier de França do Instituto Federal da Paraíba - *campus* Cajazeiras.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Elaborar um diagnóstico das condições de acessibilidade física do edifício em estudo;
- Elaborar um diagnóstico das condições do sistema de combate e prevenção contra incêndios do edifício em estudo;
- Apontar inconformidades acerca da Acessibilidade Física do Instituto, indicando soluções para adequação.
- Desenvolver projeto de Segurança Contra Incêndio.

1.2. ESTRUTURA DA PESQUISA

O capítulo 2 deste trabalho apresenta a revisão da literatura, versando sobre as duas temáticas, seus conceitos, legislação associada e parâmetros projetuais. O capítulo 3 aborda a metodologia empregada nessa pesquisa, bem como a descrição de todos os cálculos relativos ao projeto de combate a incêndio. No capítulo 4 são apresentados os resultados obtidos, com todas as análises e dimensionamentos realizados. Por fim, o capítulo 5 contém as considerações finais acerca do trabalho. Na seção de apêndices encontram-se as pranchas plotadas contendo os projetos de adequação, bem com o checklist utilizado para avaliação da edificação.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 SEGURANÇA E ACESSIBILIDADE EM INSTITUIÇÕES EDUCACIONAIS

Os ambientes educacionais são caracterizados por apresentarem intenso convívio social, além de um espaço destinado a promoção da cidadania, contendo assim um alto potencial inclusivo. A ocorrência de sinistros em uma instituição de ensino pode acarretar perdas materiais e de vidas humanas. Portanto, as edificações devem ser cuidadosamente projetadas de forma a garantir segurança aos seus usuários, especialmente aquelas voltadas para a educação infanto-juvenil.

Existe ainda a necessidade da criação de ambientes adequados a inclusão de alunos com deficiência na rede de ensino regular, direito previsto na Lei 9.934/96, a lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que assevera ao Poder Público o dever de promover a educação especial se utilizando de todos os recursos disponíveis: currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às necessidades dos alunos com deficiência, professores com especialização adequada para atendimento especializado e integração desses alunos em classes comuns, etc.

O risco de incêndio em escolas depende diretamente da quantidade de fontes possíveis de ignição e da carga de incêndio presente nos ambientes, e dos riscos dessa ignição acontecer, seja acidentalmente ou por meio de ação humana. Em situações extraordinárias, essa carga de incêndio pode ser elevada, como é o caso da realização de eventos no ambiente. (CPT, 2013)

As causas de incêndio nas escolas são várias, e variam em cada ambiente, segundo CPT (2013); conforme descritas no Quadro 1.

O quadro expõe de forma eficaz como esses ambientes estão sempre propícios a incêndios, tendo em vista que as atividades/materiais descritos no quadro fazem parte da rotina dessas instituições. Por vezes essas instituições passam por reformas e ampliações, especialmente com ampliações do sistema elétrico, com aumentos de carga instalada e sem adequação da rede pré-existente, o que pode acarretar sobrecargas, curtos-circuitos e, em sucessão, incêndios.

Quadro 1 - Fatores que podem ocasionar Incêndios em Ambientes Escolares

Áreas Comuns: Pátios Corredores Estacionamentos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falhas na limpeza, ocasionando acúmulo de resíduos e outros tipos de sujeitas capazes de gerar uma combustão. ▪ Falhas e acidentes durante manutenções, principalmente na presença de soldas, maçaricos, ou outros materiais/instrumentos capazes de dar início a um incêndio. ▪ Armazenamento de materiais com grande carga de combustão, como papel, plásticos e madeira, geralmente utilizados durante eventos, festas e gincanas.
Ambientes Didáticos: Salas de Aula Laboratórios Bibliotecas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abuso ou negligência no uso de aparelhos elétricos ou eletrônicos; ▪ Uso de materiais de fácil combustão, em aulas ou exercícios, como produtos químicos, plásticos, madeira e papel.
Áreas de Serviço: Cozinha Almoxarifado Depósitos Escritórios	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falhas elétricas, principalmente curtos-circuitos, e sobrecarga em equipamentos como motores, aquecedores, iluminação e transformadores, entre outros. ▪ Armazenamento indevido de produtos inflamáveis por ocasião de reformas, pinturas, etc.

Fonte: CPT (2013)

2.2 LEGISLAÇÃO

2.2.1 Acessibilidade

Destaca-se aqui a evolução da Acessibilidade como direito garantido pelo Poder Público através da promulgação de leis e o aperfeiçoamento no âmbito projetual devido ao desenvolvimento de normas específicas para a temática. Alguns dos principais marcos em relação ao tema, são:

1. **Constituição Federal (1988)** – Apresenta em seu Artigo 227 a garantia à criança, ao adolescente e ao jovem, com absoluta prioridade, o direito à educação, sem qualquer tipo de negligência, discriminação.
2. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação (1996)** – Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Lei que regulamenta a educação escolar brasileira. Em seu Capítulo V, versa sobre a educação especial, atribuindo ao Poder Público o dever de garantir a formação escolar à pessoas com algum tipo de deficiência.
3. **Lei Nº 10.098 (2000)** – Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Apresenta conceitos importantes acerca do tema, como o próprio

conceito de acessibilidade e também sobre conceitos de barreiras e suas diversas classificações. Também institui o parâmetro de acessibilidade na concepção, planejamento e urbanização das vias públicas, parques ou quaisquer outros locais públicos, assim também para as instalações de serviços e mobiliários urbanos.

4. **NBR 9050 (2015)** – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Institui conceitos acerca da acessibilidade, deficiência, barreiras, pessoa com mobilidade reduzida e desenho universal, além de parâmetros antropométricos de forma a trazer autonomia e segurança a pessoas com diversos tipos de deficiência ou mobilidade reduzida. É referência em promoção de acessibilidade para projetistas de edificações em geral.
5. **Lei Nº 13.146 (2015)** – Institui o Estatuto da Pessoa com Deficiência, tendo como objetivo assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania.

2.2.2 Incêndios

Até anos recentes, o tema de Segurança contra Incêndio não se fazia tão presente na legislação brasileira. Em épocas passadas a regulamentação era bastante escassa, se resumindo apenas aos Códigos de Obras de cada município. A legislação não absorvia recomendações adotadas internacionalmente e elementos fundamentais para os projetos de SCI, como saídas de emergência, iluminação, sinalização, etc., não possuíam normas técnicas específicas. (GOMES, 2014, p.24)

Com diversas ocorrências recentes, sendo a principal delas o incêndio da Boate Kiss, em 27 de janeiro de 2013, que resultou em 242 mortos e 680 feridos, fomentou-se novamente o debate acerca da temática. O debate acerca da proteção das vidas humanas diante desse sinistro deu origem à Lei Federal 13.425/2017, conhecida como Lei Boate Kiss. Essa lei foi criada com o objetivo de tornar mais rígidas as exigências sobre segurança, prevenção e proteção contra incêndios em estabelecimentos de reunião de público. Com essa lei, destaca-se a intervenção do Poder Público junto a formação técnica de profissionais capacitados a confeccionar projetos de Segurança e Combate a Incêndios. No seu artigo 8º tem-se:

Os cursos de graduação em Engenharia e Arquitetura em funcionamento no País, em universidades e organizações de ensino públicas e privadas, bem como os cursos de tecnologia e de ensino médio correlatos, incluirão nas disciplinas ministradas conteúdo relativo à prevenção e ao combate a incêndio e a desastres. (BRASIL, 2017, p. 3)

O que existe hoje no nosso país são Leis Federais e Estaduais de caráter amplo para tratar da temática e normas específicas editadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, a ABNT. Em complemento a estas, há também legislações confeccionadas pelas corporações de Bombeiros Militares dos estados, a nível estadual, e o Código de Obras das Cidades a nível municipal.

No Estado da Paraíba, em 2011, foi publicada a Lei Nº 9.625, instituindo o Código Estadual de Proteção Contra Incêndio, Explosão e Controle de Pânico. Tal Lei instaurou a regulamentação das Inspeções, Análises e Aprovações de Instalações Preventivas de Proteção contra Incêndio; fixou exigências técnicas e administrativas aos proprietários para a proteção da vida dos ocupantes das edificações; além de resguardar e promover as condições de acessibilidade para as operações do Corpo de Bombeiros Militares da Paraíba – CBM/PB.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) possui normas específicas voltadas para a adequação das edificações em relação à temática de proteção contra incêndios. Dentre as várias, pode-se exemplificar a NBR 12693/2013 – Sistemas de proteção por extintores de incêndio, que versa sobre as condições de projeto e instalação de sistemas de proteção por extintores para as edificações; e a NBR 15575-1/2013 – Edificações habitacionais – Desempenho Parte 1: Requisitos gerais, que ressalta a Segurança contra Incêndio como um dos principais requisitos para edificações requeridos pelos usuários.

Como analisa Gomes (2014), há ainda as legislações emitidas pelo Corpo de Bombeiros Militar de cada Estado, compostas por Portarias e Instruções Técnicas. Tais legislações tem como objetivo a padronização de procedimentos e definições em que a legislação federal é vaga. Tendo esse órgão a atuação dentro do Estado, este é responsável por estudos, análises e fiscalizações das edificações no tocante a prevenção, proteção e combate a incêndios.

2.3 PLANO DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS (PPCI)

A fim de proteger as edificações, bem como os bens materiais e as vidas humanas, foram criados documentos técnicos que compreendem os projetos de sistemas protetivos e

preventivos, além de discorrerem sobre estratégias de evacuação, conscientização e treinamento a fim de combater incêndios. Esses documentos compõem o Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndios (PPCI) de uma edificação. Esse plano é elaborado por profissionais habilitados e devidamente registrados em seus respectivos conselhos regionais: o CREA (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia) e o CAU (Conselho de Arquitetura e Urbanismo).

Segundo Palma (2016), o PPCI é um plano obrigatório e necessário a todas as edificações e tem o objetivo de resguardar a vida dos ocupantes e proteger a edificação, a partir da adequação e projeção de sistemas, equipamentos, circulações e sinalizações de segurança, prevenção e combate ao fogo.

Dias e Bemfica (2013), ressaltam que é imprescindível o conhecimento das normas e leis que regem a confecção do PPCI, atentando-se para a verificação dos equipamentos que fazem parte do sistema, bem como às obrigações junto ao Corpo de Bombeiros do Estado, órgão esse que é responsável pela aprovação do projeto de combate a incêndios, a vistoria e fiscalização das edificações.

A NT N° 008/2014 do CBM/PB traz a definição do PPCI como sendo:

Plano de Prevenção contra Incêndio e Pânico: Documento que detalha conjunto de ações e recursos internos e externos ao local, permitindo controlar a situação em caso de emergência. Detalha o planejamento das ações de prevenção e abandono em caso de emergência pânico (treinamentos, palestras, simulados, etc.). (CBM/PB, 2014, p. 16)

Para edificações de pequeno risco, o PPCI pode ser substituído por Processo Técnico Simplificado (PTS), regulado pela NT N° 007/2014 do CBM/PB. Fazem parte das edificações de pequeno risco aquelas que possuem área construída menor que 200m² e possuam até dois pavimentos. A adoção do Processo Técnico Simplificado tem por objetivo garantir à celeridade no licenciamento das microempresas, empresas de pequeno porte e microempreendedores individuais. (CBM/PB, 2014)

A Elaboração de um PPCI de forma correta, legal e técnica garante, além da proteção de vidas, alta vantagem econômica, tanto para o setor público quanto para o setor privado. Na ocorrência de um incêndio, este acarretaria prejuízo econômico para o setor público nas formas de gastos com equipamento, recursos e pessoal de Corpo de Bombeiros, de hospitais, perda de população economicamente ativa e também o pagamento de benefícios sociais, como aposentadoria por invalidez, entre outros. De semelhante modo, o setor privado seria

prejudicado economicamente devido destruição total ou parcial de estruturas, lucros cessantes, perda de estoques, demolição e limpeza da área, gastos com indenizações, publicidade negativa, entre outros. (GOMES, 2014)

2.4 SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Os sistemas que compõem o PPCI podem ser classificados em ativos e passivos, como disposto no Quadro 2. Segundo Brentano (2013), as medidas de proteção passiva são tomadas durante a elaboração do projeto arquitetônico e complementares à edificação. São medidas que objetivam evitar o surgimento de um foco de incêndio, e se caso esse venha a surgir, terá suas condições de crescimento e alastramento para o resto da edificação e vizinhança reduzidas. As medidas ativas ou de combate, por sua vez, são medidas reativas ao sinistro que já está em curso. Estas representam os sistemas e equipamentos operados, de forma manual ou automática, para o combate contra o fogo, de modo a extingui-lo ou controlá-lo até sua autoextinção.

Quadro 2 - Classificação das Medidas de Proteção contra Incêndio

MEDIDAS DE PROTEÇÃO PASSIVA	MEDIDAS DE PROTEÇÃO ATIVA
Afastamento entre edificações	Sistema de detecção e alarme de incêndio
Segurança estrutural das edificações	Sistema de sinalização de emergência
Compartimentações horizontais e verticais	Sistema de iluminação de emergência
Controle da fumaça de incêndio	Sistema de extintores de incêndio
Controle das possíveis fontes de Incêndio	Sistema de hidrantes ou Mangotinhos
Saídas de emergência	Sistema de chuveiros automáticos
Controle dos materiais de revestimento e acabamento	Sistema de espuma mecânica, em alguns tipos de risco
Sistema de proteção contra descargas atmosféricas	Sistema de gases limpos ou CO ₂ , também em alguns tipos de risco
Brigada de incêndio	
Acesso das viaturas do corpo de bombeiros à edificação.	

Fonte: Brentano (2013)

Dentre as categorias de proteção, a NT 004/2013 do CBM/PB aponta a necessidade desses sistemas em uma edificação mediante a análise da ocupação desta, bem como de outros parâmetros como altura, área construída, etc. No caso de Instituições Educacionais, o Quadro 3 reúne os sistemas e medidas de segurança passíveis de aplicação nesse tipo de edificação.

Quadro 3 - Sistemas Passivos e Ativos indicados para Instituições Educacionais

Acesso de Viatura na Edificação	Iluminação de Emergência
Segurança Estrutural contra Incêndio e Pânico	Alarme de Incêndio
Compartimentação Vertical	Sinalização de Emergência
Controle de Materiais de Acabamento	Extintores
Saídas de Emergência	Hidrante e Mangotinhos
Brigada de Incêndio	Chuveiros automáticos

Fonte: NT 004 (CBM/PB, 2014)

A depender das condições, altura e área construída, da edificação, alguns dos sistemas de segurança podem ser dispensados, ou tornam-se opcionais. O Quadro 4 lista os projetos necessários, e o referencial técnico associado, para o estudo de caso: altura da edificação de 5,90m e área construída de 1446 m².

Quadro 4 - Correlação de Referências Normativas com Sistemas Exigidos

SISTEMA	NORMAS DE REFERÊNCIA
<i>Acesso de Viatura na Edificação</i>	NT N° 014/2016 – CBM/PB
<i>Segurança Estrutural contra Incêndio e Pânico</i>	IT N° 08/2018 – CBM/SP
<i>Controle de Materiais de Acabamento</i>	NT N° 09/2014 – CBM/PB
<i>Saídas de Emergência</i>	NBR 9077/2001 – Saídas de emergência em edifícios NT N° 012/2015 – CBM/PB
<i>Brigada de Incêndio</i>	NBR 14276/2006 – Brigada de incêndio – Requisitos
<i>Iluminação de Emergência</i>	NBR 10898/1999 – Sistema de iluminação de emergência
<i>Sinalização de Emergência</i>	NT N° 06/2013 – CBM/PB
<i>Extintores</i>	NBR 12693/2010 – Sistemas de proteção por extintores de incêndio NT N° 07/2014 – CBM/PB
<i>Hidrante e Mangotinhos</i>	NT N° 015/2016 – CBM/PB

Obs.: Prioritariamente, se optou pela legislação estadual. Entretanto, na ausência dessas, optou-se por normas da ABNT ou de Corporações de Bombeiros Militares de outros Estados da Federação.

Fonte: Autor (2019)

Cada sistema exigido, apresentará uma funcionalidade, no que concerne à prevenção e combate a incêndio, dentro da edificação. O Quadro 5 apresenta, de forma resumida, os objetivos de cada sistema.

Quadro 5 - Quadro Resumo dos Projetos de SCI

SISTEMA	OBJETIVO
Acesso de viatura à edificação	Promover acesso e estacionamento de viaturas nas edificações e áreas de risco, de forma a otimizar o emprego operacional, salvamento e combate a incêndios. (NT 014/2016 – CBM/PB).
Segurança estrutural contra incêndio e pânico	Garantir a estabilidade estrutural em situação de incêndio de modo por tempo suficiente para possibilitar a saída segura das pessoas e o acesso para as operações do Corpo de Bombeiros. (IT N° 08/2018 – CBM/SP)
Controle de materiais de acabamento	Estabelecer as condições a serem atendidas pelos materiais de acabamento e de revestimento empregados nas edificações, para que, na ocorrência de incêndio, restrinjam a propagação de fogo e o desenvolvimento de fumaça. (NT 09/2014 – CBM/PB).
Saídas de Emergência	Promover caminho contínuo, devidamente protegido, a ser percorrido pelo usuário em caso de um incêndio, de qualquer ponto da edificação até atingir a via pública ou espaço aberto, protegido do incêndio, em comunicação com o logradouro. (NBR 9077/01)
Brigadas de Incêndio	Grupo organizado de pessoas preferencialmente voluntárias ou indicadas, treinadas e capacitadas para atuar na prevenção e no combate ao princípio de incêndio, abandono de área e primeiros-socorros, dentro de uma área preestabelecida na planta. (NBR 14276/2006)
Iluminação de Emergência	Permitir o controle visual das áreas abandonadas para localizar pessoas impedidas de locomover-se; Manter a segurança patrimonial para facilitar a localização de estranhos nas áreas de segurança pelo pessoal da intervenção; Sinalizar inconfundivelmente as rotas de fuga utilizáveis no momento do abandono do local; Sinalizar o topo do prédio para a aviação comercial. (NBR 10898/99)
Sinalização de Emergência	Reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertar os usuários acerca dos riscos existentes, garantindo uma conduta adequada diante desses riscos e oferecer orientação adequada no tocando à ações de combate a incêndio e ao abandono seguro da edificação em caso da ocorrência desse sinistro. (NT 06/2013 – CBM/PB).
Extintores	Sistema destinado ao combate de princípios de incêndio.
Hidrantes e Mangotinhos	Sistema destinado ao combate de princípios de incêndio.

Fonte: N° 006/2013, N° 007/2014, N° 009/2014, N° 012/2015, N° 014/2016, N° 015/2016 do CBM/PB; IT N° 08/2018 do CBM/SP; NBR 14276/2006, NBR 12693/2010, NBR 10898/1999 e NBR 9077/2001. (Adaptado)

Acerca do estudo de concepção do sistema de Controle de materiais de acabamento e revestimento, o CMAR, Gomes (2014) argumenta que esse é o estudo acerca da edificação com alta dificuldade de realização, não por motivos de representação, mas por dificuldade em encontrar informações necessárias acerca dos materiais usados e execução dos ensaios necessários. A autora também atribui às normas de referência essa dificuldade, uma vez que a

classificação dos materiais em incombustíveis ou combustíveis é feita por uma norma datada de 1988, a NBR 9442, que estabelece a determinação do índice de propagação superficial de chama pelo método do painel radiante. Sendo as normas de complexa compreensão e aplicação (visto que as mesmas não abordam muitos dos materiais de acabamento empregados atualmente), o projetista encontra-se em dificuldade na adequação da edificação.

3 METODOLOGIA

3.1 OBJETO DE ESTUDO

O objeto de estudo é o bloco Prof. Clístenes Xavier de França (Figura 1), que pertence ao IFPB – Campus Cajazeiras. É um prédio de 3 pavimentos em concreto armado, inaugurado em 2012, composto por 12 salas de aula, 1 laboratório, 2 coordenações de curso e 2 salas de professores.

Figura 1 - Bloco Professor Clístenes Xavier



Fonte: Autor (2019)

Os pavimentos possuem área construída de 482 m² e são interligados por rampas e por escadas em formato U, que também são acessos da edificação. No pavimento térreo se localizam os ambientes administrativos e de reuniões e nos demais pavimentos estão distribuídas as salas de aula, sendo seis por pavimento. A edificação possui também dois banheiros por pavimento localizados nas proximidades das escadas. O prédio não conta com espaços livres ou algum espaço destinado a paisagismo.

Os estudos desenvolvidos na edificação têm por objetivo avaliar segurança e autonomia do usuário. Para isso, serão analisados os sistemas de prevenção e combate a incêndio apontados

como obrigatórios (Quadro 4) para a edificação segundo a Legislação vigente. Os sistemas serão avaliados segundo os parâmetros recomendados pela legislação, sendo proposto, para as inconformidades encontradas, projeto de adequação para a edificação.

Quanto a acessibilidade, serão analisados os seguintes aspectos na edificação:

- Acessos: piso, rotas de fuga, rampas e escadas, acesso aos ambientes;
- Circulação interna (corredores), portas e janelas;
- Mobiliários: bebedouros, banheiros, salas de aula, etc.

3.2 AVALIAÇÃO FÍSICA DA EDIFICAÇÃO

As representações arquitetônicas da edificação em ambiente CAD foram confeccionadas a partir de visitas *in loco* realizadas nos meses de outubro e novembro de 2018. O levantamento físico da edificação se deu com o auxílio de fotografias e instrumentos como trenas convencionais e trenas à laser. Tal processo foi necessário devido a não obtenção, junto à Administração geral do *campus*, de qualquer registro, digital ou físico, das representações arquitetônicas do objeto em estudo. Também foram levantadas informações acerca dos materiais presentes na edificação e medidas de proteção de SCI já existentes.

Após a realização das representações arquitetônicas, todas as informações físicas da edificação foram confrontadas com parâmetros e critérios observados nas normas de SCI (Quadro 4) e de Acessibilidade (NBR 9050/2015).

A ferramenta usada foi o checklist (Apêndice A), estruturado segundo os parâmetros normativos dos projetos apontados pelo Quadro 4 e critérios descritos na NBR 9050/2015 e aplicado aqui a fim de explicitar a situação atual do objeto em estudo mediante as temáticas abordadas.

3.3 PROJETOS DE ADEQUAÇÃO

A confecção do diagnóstico teve por objetivo explicitar as não conformidades e direcionar a confecção dos projetos de adequação da edificação.

A adequação quanto ao quesito proteção e combate a incêndio se deu mediante a confecção dos projetos apontados como necessários pelo CBM/PB para a classe da edificação, de forma a atender os requisitos mínimos exigidos pela legislação. A adequação quanto à

Acessibilidade se deu mediante a proposição de soluções para a adequação pautadas na NBR 9050/2015.

A NT 004/2013 do CBM/PB apresenta uma série de quadros de exigências para as edificações quanto à SCI. O Quadro 6 apresenta as exigências para edificações educacionais que possuam área construída superior a 750m² ou altura superior a 12m.

Quadro 6 - Exigências quanto a SCI em Edificações de Grupo Educacional

GRUPO DE OCUPAÇÃO E USO	GRUPO E - EDUCACIONAL E CULTURAL
Divisão	E-1, E-2, E-3, E-4, E-5 e E-6
Instalações Preventivas de Proteção contra Incêndio, Explosão e Controle de Pânico	Classificação quanto à altura (em metros)
	H ≤ 6
Acesso de Viatura na Edificação	X ¹
Segurança Estrutural contra Incêndio e Pânico	X
Compartimentação Vertical	-
Controle de Materiais de Acabamento	X
Saídas de Emergência	X
Plano de Intervenção de Incêndio	-
Brigada de Incêndio	X
Iluminação de Emergência	X
Alarme de Incêndio	X
Sinalização de Emergência	X
Extintores	X
Hidrante e Mangotinhos	X ²
Chuveiros Automáticos	-

¹ Recomendado para as vias de acesso e faixas de estacionamento. Exigido para o portão de acesso da edificação;

² Para edificações com área total construída igual ou superior a 1.500,00 m² ou número de pavimentos superior a dois.

Fonte: Adaptado de NT 004 (CBM/PB, 2013, p.20)

Outros parâmetros necessários para o estudo e confecção dos sistemas de proteção são as cargas de incêndio presentes na edificação e as classificações de alturas. Esses parâmetros estão dispostos, respectivamente, na Tabela 1 e na Tabela 2.

Tabela 1 - Cargas de incêndio específicas por ocupação

Ocupação / Uso	Descrição	Carga de Incêndio específica (MJ/m²)
Educacional e cultura física	Academias de Ginástica e Similares	300
	Pré-escolas e similares	300
	Creches e similares	300
	Escolas em geral	300

Fonte: Adaptado de NBR 12693 (ABNT, 2010, p.11)

Tabela 2 – Classificação das Edificações quanto à Altura

Código	Denominação	Altura (H)
K	Edificação Térrea	Um pavimento
L	Edificação Baixa	$H \leq 6,00$ m
M	Edificação de Média Altura	$6,00 \text{ m} < H \leq 12,00$ m

Fonte: Adaptado de NBR 9077 (ABNT, 2001, p.26)

3.3.1 Critérios dos Projeto de Prevenção e Combate a Incêndios

Os sistemas de prevenção e combate a incêndios possuem critérios e parâmetros a serem seguidos para a correta confecção. Os parâmetros utilizados para a confecção dos sistemas de Brigada de Incêndio, Iluminação de Emergência, Sinalização de Emergência, Acesso de Viatura à edificação e Verificação de Segurança Estrutural estão dispostos no Quadro 7, de forma resumida.

Quadro 7 - Critérios para a Confecção dos projetos de SCI

Acesso da viatura à edificação	Processo de verificação <i>in loco</i> da edificação.
Segurança estrutural contra incêndio e pânico	A edificação deve atender ao parâmetro dos Tempos Requeridos de Resistência ao Fogo ¹ (TRRF), normatizados pela IT N° 08/2018/CBM-SP, tendo sua metodologia de cálculo também prevista nessa Instrução Técnica.
Brigadas de Incêndio	Segundo a NBR 14278/2006, O número de brigadista é calculado para cada pavimento da edificação, sendo esse número função do uso/ocupação da edificação, grau de risco e população fixa da edificação.
Iluminação de Emergência	A altura de instalação dos equipamentos deve ser adequada a fim de garantir a capacidade de iluminamento que é requisitada pela NBR 10898/1999 e a distância entre esses equipamentos de equivaler a, no máximo, quatro vezes a altura de instalação.
Sinalização de Emergência	A utilização das placas fica a cargo projetista, tendo em vista a edificação a qual o projeto se refere (existência de materiais perigosos, saídas por rampas, etc). É importante que a sinalização também possua dimensões adequadas aos critérios de distâncias máximas de visibilidade ² .

¹ Esse parâmetro, dado em minutos, é o tempo mínimo para que, em situação de incêndio, seja evitado o colapso estrutural de forma a permitir a saída das pessoas e o acesso pelo Corpo de Bombeiros para o combate ao fogo e operações de salvamento.

² Distância máxima entre a placa e o observador de modo que este consiga observar a informação da placa de forma confortável.

Fonte: N° 006/2013, N° 009/2014 e N° 014/2016 do CBM/PB; IT N° 08/2018 do CBM/SP; NBR 14276/2006 e NBR 10898/1999. (Adaptado)

3.3.1.1 Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento

Os materiais empregados na edificação devem estar de acordo com as orientações da NT 009/2014 do CBM/PB. Pela impossibilidade de realização dos ensaios de combustibilidade, optou-se por utilizar os resultados dos ensaios realizados para classificação dos materiais obtidos por Coutinho e Corrêa (2016). As recomendações de uso de materiais de acabamento e revestimento para edificações educacionais estão dispostas no Quadro 8.

Quadro 8 - Classes de Materiais Adequados para Uso para Edificações Educacionais

GRUPO E – Educacional e cultura física	Uso do Material		
	Piso ¹	Parede e divisória ²	Teto e forro
	Classe I, II–A, III–A, ou IV–A.	Classe I, II–A, III–A ³	Classe I ou II–A.

Notas: 1 – Incluem-se aqui cordões, rodapés e arremates;

2 – Excluídas portas, janelas, cordões e outros acabamentos decorativos com área inferior a 20% da parede onde estão aplicados;

3 – Exceto para revestimentos que serão Classe I ou II-A.

Fonte: NT 009 (CBM, 2014, p.8)

3.3.1.2 Saídas de Emergência

As saídas de emergência são avaliadas mediante critério de ocupação da edificação e larguras necessárias. A largura das saídas é dada em Unidades de Passagem (UP), sendo cada unidade de passagem equivalente a 0,55m. O número de Unidades de Passagem requerido (N) é dado pela Equação 1, onde P e C são, respectivamente, a população e a capacidade da unidade de passagem, e são determinados através da Tabela 3. A largura de rampas e escadas devem ser dimensionadas em função do pavimento de maior população.

$$N = \frac{P}{C} \quad (1)$$

Tabela 3 - Dimensionamento de Saídas de Emergência

Ocupação (O)		População (P)	Capacidade da Unidade de Passagem (C)		
Grupo	Divisão		Acessos/ Descargas	Escadas/ Rampas	Portas
E	E-1 a E-4	Uma pessoa por 1,50m ² de área de sala de aula (F)	100	75	100
	E-5 e E-6	Uma pessoa por 1,50m ² de área de sala de aula (F)	30	22	30

Nota: (F) auditórios e assemelhados, em escolas, bem como salões de festas e centros de convenções em hotéis são considerados nos grupos de ocupação F-5, F-6 e outros, conforme o caso.

Fonte: NT 012 (CBM, 2015, p.44)

Além da largura, as escadas devem estar também em conformidade com a Fórmula de Blondel (2), onde h e b representam, respectivamente, as dimensões dos espelhos e da largura dos degraus. As rampas também devem ter declividade como prescrito pela NBR 9050/2015.

$$63cm \leq 2h + b \leq 64cm \quad (2)$$

As saídas de emergência da edificação também devem passar por verificação quanto a sua quantificação. Esse número de saídas mínimas obrigatórias, Nos, (Tabela 5), é normatizado pela NBR 9077/2001 – Saídas de emergência em edifícios, e tem como parâmetros para sua determinação: altura da edificação (Tabela 2) e as suas dimensões em planta (Tabela 4).

Tabela 4 - Classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta

Natureza do Enfoque	Código	Classe da Edificação	Parâmetros de área
Quanto à área do maior pavimento (s _p)	P	De pequeno pavimento	s _p < 750 m ²
	Q	De grande pavimento	s _p ≥ 750 m ²

Fonte: Adaptado de NBR 9077 (ABNT, 2001, p.28)

Tabela 5 – Número mínimo de Saídas de Emergência para Edificações

Dimensão		P (área de pavimento ≤ 750 m ²)
Altura		K
Ocupação		N _{os}
Grupo	Divisão	
E	E-1 a E-5	1
	E-6	2

Fonte: Adaptado de NBR 9077 (ABNT, 2001, p.30)

Outro parâmetro a ser adequado pela NBR 9077/2001 é a distância máxima a ser percorrida pelo usuário para atingir um local seguro (espaço livre exterior, área de refúgio, escada protegida ou à prova de fumaça), tendo em vista o risco à vida humana decorrente do fogo e da fumaça. Esse parâmetro é estabelecido pela Tabela 6 e deve observar:

1. Acréscimo de risco quando a fuga é possível em apenas um sentido;
2. Acréscimo de risco em função das características construtivas da edificação;
3. Redução de risco em caso de proteção por chuveiros automáticos;
4. Redução de risco em caso de proteção por detecção de fumaça.
5. Redução de risco pela facilidade de saídas em edificações térreas.

Tabela 6 - Distâncias máxima a serem percorridas, em metros

Grupo e divisão de ocupação	Andar	Sem chuveiros automáticos			
		Saída única		Mais de uma Saída	
		Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça
C, D, E, F, G-3, G-4, G-5, H, L e M A, B, G-1, G-2, J	De saída da edificação (piso de descarga)	40,00	45,00	50,00	60,00
	Demais andares	30,00	35,00	40,00	45,00

Fonte: Adaptado de NT 012 (CBM/PB, 2015, p.46)

3.3.1.3 Sistemas de Extintores

O dimensionamento do número de extintores utilizando a NBR 12693/2013 terá como critérios principais a carga de incêndio da edificação e a distância máxima a ser percorrida pelo operador até a unidade extintora, conforme Tabela 4. As unidades extintoras devem ser distribuídas por toda a edificação de modo a garantir que o parâmetro da distância máxima percorrida seja respeitado (Tabela 7).

Tabela 7 - Capacidade dos Extintores e Distribuição

Classe de Risco	RISCO CLASSE A		RISCO CLASSE B-C	
	Capacidade Extintora Mínima	Distância máxima a ser percorrida (m)	Capacidade Extintora Mínima	Distância máxima a ser percorrida (m)
Baixo	2-A	25	20-B	15
Médio	3-A	20	40-B	15
Alto	4-A	15	80-B	15

Fonte: NBR 12693 (ABNT, 2010). (Adaptado) NT 012 (CBM, 2015, p.44)

Os extintores para risco Classe C devem ser distribuídos com base na proteção do risco e podem acompanhar a mesma distribuição das Classes A ou B.

3.3.1.4 Hidrantes e Mangotinhos

O projeto do sistema de Hidrantes e Mangotinhos deve englobar o dimensionamento da Reserva Técnica de Incêndio (RTI) e o tipo de sistema a ser usado, descrevendo seus componentes. Por fim, deve ser realizada a verificação de pressões ou vazões no ponto mais desfavorável do sistema. A dimensão volumétrica da reserva técnica e o tipo de sistema a ser utilizado dependem da classificação da ocupação e do risco associado, como pode-se verificar na Tabela 8.

Tabela 8 – Aplicabilidade dos tipos de sistemas e volume de reserva de incêndio mínima

Área das edificações e áreas de risco	Classificação da Edificação	
	E-1, E-2, E-3, E-4, E-5 e E-6. (Até 300MJ/m ²)	
Até 2500 m ²	Tipo 1	Tipo 2
	RTI 5 m ³	RTI 10 m ³

Fonte: Adaptado de NT 015 (CBM, 2016, p.21)

A verificação de pressões na instalação pode ser realizada através das equações de Hazem-Williams ou de Darcy-Weisbach. O objetivo da verificação é garantir vazão mínima para a utilização no combate contra o fogo. As vazões e pressões mínimas para o sistema estão apresentadas na Tabela 9.

Tabela 9 - Tipos de Sistemas de Proteção

Tipo	Esguicho Regulável (DN)	Mangueiras de Incêndio		Vazão mínima no hidrante mais desfavorável (L/min)	Pressão mínima no hidrante mais desfavorável (mca)
	DN	Comprimento (m)	DN		
1	25	25	30	100	80

Fonte: Adaptado de NT 015 (CBM, 2016, p.21)

Aplicando o princípio de conservação de energia entre o ponto A (fundo do reservatório) e B (Dispositivo mais desfavorável), temos:

$$H_B = H_A - hf_{A-B} \quad (3)$$

Os termos H_B e H_A representam as parcelas de energia, em metros de coluna de água (mca), nos pontos A e B, respectivamente, e o termo hf_{A-B} indica a perda de carga entre esses dois pontos. A fim de adequar o sistema quanto às pressões requeridas no dispositivo mais desfavorável, em grande parte dos casos surge a necessidade da introdução de uma bomba no sistema.

Com a adição da energia proporcionada pela bomba, $H_{ManBomba}$, temos:

$$H_B = H_A - hf_{A-B} + H_{ManBomba}$$

O termo hf_{A-B} representa a perda de carga entre os pontos e é calculado pela Equação 4, denominada equação de Hazem Williams, onde Q é a vazão, dada em m^3/s , C é o coeficiente de Hazem Williams (adimensional) e D é o diâmetro da tubulação, dado em metros.

$$hf_{A-B} = \frac{10,65 \cdot Q^{1,85}}{C^{1,85} \cdot D^{4,87}} \cdot L_t \quad (4)$$

Explicitando os termos dos dois lados em parcelas de energia e substituindo pela fórmula de Hazem Williams, temos:

$$Z_B + \frac{p_B}{\gamma} + \frac{V_B^2}{2g} = Z_A + \frac{p_A}{\gamma} + \frac{V_A^2}{2g} - \frac{10,65 \cdot Q^{1,85}}{C^{1,85} \cdot D^{4,87}} \cdot L_t + H_{ManBomba}$$

Por possuírem valores não significativos para o caso em estudo, as parcelas cinéticas de energia foram descartadas.

O termo L_t é o comprimento total da tubulação. Tal valor deve compreender, além do comprimento linear das tubulações, L , os comprimentos equivalentes, L_e , das peças inclusas nessas: conexões, registros, entradas e saídas de tubulações, etc. O cálculo desses comprimentos equivalentes foi realizado com o auxílio de tabela específica disponibilizada por Porto (2006).

Por último, o cálculo da Bomba Hidráulica é dado pela Equação 5, onde P_b é a potência da bomba, dada em cavalo-vapor (CV); Q é a vazão bombeada, dada em m^3/s , H_{man} é a altura manométrica, dada em metros e η é coeficiente de rendimento da bomba.

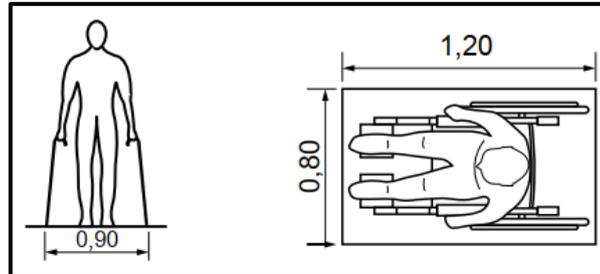
$$P_B(cv) = \frac{10^3 \cdot Q \cdot H_{ManBomba}}{75 \cdot \eta} \quad (5)$$

3.3.2 Critérios de Projeto – Acessibilidade (NBR 9050/2015)

O procedimento de verificação da seguridade do usuário também deve contemplar as recomendações da NBR 9050/2015. As adequações indicadas por essa norma são fundamentadas em dimensões referenciais com base em estudos populacionais. Os parâmetros antropométricos que são designados para pessoas com mobilidade reduzidas e pessoas com

cadeiras de rodas (PCR), e que serão usados nas propostas de adequação, estão apresentados na Figura 2.

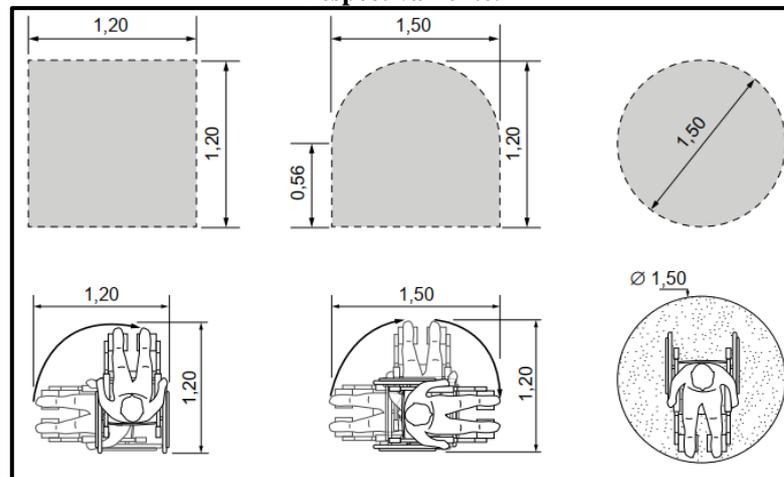
Figura 2 - Parâmetros Antropométricos. À esquerda, pessoa com muletas e a direita uma PCR.



Fonte: Adaptado de NBR 9050 (ABNT, 2015, p.7-8)

A adoção de referenciais antropométricos tem por objetivo garantir um deslocamento confortável e adequado para esses usuários, bem como garantir espaços para as manobras necessárias à circulação do PCR. As manobras e rotações preconizadas pela NBR 9050/2015 necessárias para a adequação dos ambientes em estudo quanto à acessibilidade estão apresentadas na Figura 3.

Figura 3 - Área para manobra de PCR. Dimensionas necessárias para rotações de 90°, 180° e 360°, respectivamente.

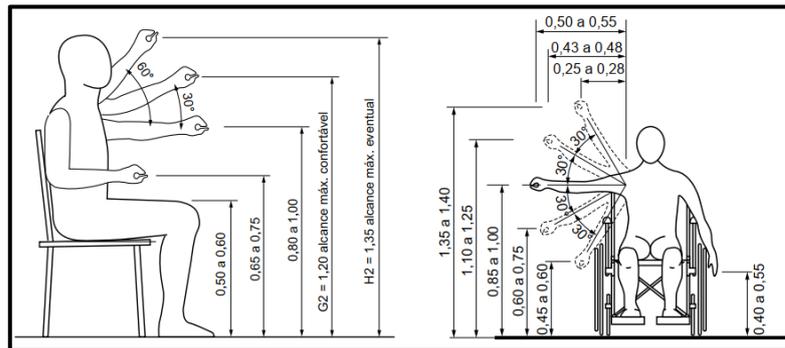


Obs.: Dimensões em metros.

Fonte: NBR 9050 (ABNT, 2015, p.11)

Além disso, deve-se garantir também conforto em utilizar os mobiliários dos ambientes, banheiros, portas e janelas, etc. Para isso, utilizou-se os parâmetros de alcance manual frontal e lateral previstos na NBR 9050/2015 que são apresentados na Figura 4.

Figura 4 - Alcance manual frontal e Alcance manual lateral sem deslocamento de tronco.



Fonte: NBR 9050 (ABNT, 2015, p.18)

Por fim, foram verificados *in loco* e posteriormente analisados os seguintes itens normatizados pela NBR 9050/2015 apresentados no Quadro 9:

Quadro 9 – Parâmetros Analisados na Edificação pela NBR 9050/2015.

Sinalização Tátil e Visual no Piso	A sinalização tátil e visual de alerta no piso deve ser instalada em desníveis, situações de risco permanente, mudanças de direção, início e término de escadas e rampas e na indicação de patamares. A sinalização tátil e visual direcional no piso deve ser instalada no sentido do deslocamento das pessoas, quando da ausência ou descontinuidade de linha-guia identificável, em ambientes internos ou externos, para indicar caminhos preferenciais de circulação.
Piso	Devem ter superfície regular, firme, estável, não trepidante para dispositivos com rodas e antiderrapante, sob qualquer condição (seco ou molhado). Desníveis de qualquer natureza devem ser evitados em rotas acessíveis. Eventuais desníveis no piso de até 5 mm dispensam tratamento especial.
Rampas – Inclinação	Valor máximo admissível em um segmento é de 8,33%.
Patamares	Os patamares no início e no término das rampas devem ter dimensão longitudinal mínima de 1,20 m. Entre os lances da escada devem ser previstos patamares com dimensão longitudinal mínima de 1,20 m.
Corrimãos ¹	Os corrimãos devem ser construídos com materiais rígidos e instalados em rampas e escadas, em ambos os lados, a 0,92 m e a 0,70 m do piso, medidos da face superior até o ponto central do piso do degrau (no caso de escadas) ou do patamar (no caso de rampas). Os corrimãos laterais devem ser contínuos, sem interrupção nos patamares das escadas e rampas, e devem prolongar-se paralelamente ao patamar, pelo menos por 0,30 m nas extremidades, sem interferir com áreas de circulação ou prejudicar a vazão. As dimensões de empunhadura do corrimão devem estar adequadas.
Circulação Interna	Adotar largura de 1,20 m para corredores de uso comum com extensão até 10,00 m; e 1,50 m para corredores com extensão superior a 10,00 m;
Sala de Aula	As lousas devem ser acessíveis e instaladas a uma altura inferior máxima de 0,90 m do piso. Deve ser garantida a área de aproximação lateral e manobra da cadeira de rodas. Recomenda-se que elementos do mobiliário interno sejam acessíveis, garantindo-se as áreas de aproximação e manobra e as faixas de alcance manual, visual e auditivo, conforme especificações.
Portas ²	As portas, quando abertas, devem ter um vão livre, de no mínimo 0,80 m de largura e 2,10 m de altura.

	<p>As portas devem ter condições de serem abertas com um único movimento, e suas maçanetas devem ser do tipo alavanca, com acabamento sem arestas e recurvado na extremidade, instaladas a uma altura entre 0,80 m e 1,10 m. Recomenda-se que as portas tenham, na sua parte inferior, no lado oposto ao lado da abertura da porta, revestimento resistente a impactos provocados por bengalas, muletas e cadeiras de rodas, até a altura de 0,40 m a partir do piso, conforme Figura 6.</p> <p>As portas de sanitários e vestiários devem ter, no lado oposto ao lado da abertura da porta, um puxador horizontal associado à maçaneta, instalado a 0,90 do piso.</p> <p>Portas e passagens devem possuir informação visual, associada a sinalização tátil ou sonora</p>
Janelas	<p>Cada folha ou módulo de janela deve poder ser operado com um único movimento, utilizando apenas uma das mãos, com alavanca para operação instalada a no máximo 1,20m e no mínimo 0,60m do piso.</p>
Bebedouros	<p>A bica deve ser do tipo de jato inclinado, estar localizada no lado frontal do bebedouro, permitir a utilização por meio de copos e ser de fácil higienização.</p> <p>Deve-se instalar bebedouros com no mínimo duas alturas diferentes de bica, sendo uma de 0,90 m e outra entre 1,00 m e 1,10 m em relação ao piso acabado. O bebedouro deve um M.R para aproximação frontal.</p>
Banheiros ³	<p>Os sanitários, banheiros e vestiários acessíveis devem possuir entrada independente.</p> <p>Para edificações de uso público deve haver um sanitário acessível por pavimento.</p> <p>As bacias e assentos sanitários acessíveis não podem ter abertura frontal e devem estar a uma altura entre 0,43 m e 0,45 m do piso acabado.</p> <p>Junto à bacia sanitária, quando houver parede lateral, devem ser instaladas barras para apoio e transferência. Uma barra reta horizontal com comprimento mínimo de 0,80 m, posicionada horizontalmente, a 0,75 m de altura do piso acabado (medidos pelos eixos de fixação) a uma distância de 0,40 m entre o eixo da bacia e a face da barra e deve estar posicionada a uma distância de 0,50 m da borda frontal da bacia. Também deve ser instalada uma barra reta com comprimento mínimo de 0,70 m, posicionada verticalmente, a 0,10 m acima da barra horizontal e 0,30 m da borda frontal da bacia sanitária, (Foto p. 106).</p> <p>O acionamento da válvula de descarga deve estar a uma altura máxima de 1,00 m e ser preferencialmente acionado por sensores eletrônicos ou dispositivos equivalentes.</p> <p>Os lavatórios devem possibilitar a área de aproximação de uma pessoa em cadeira de rodas e serem dotados de barras de apoio verticais ou horizontais. As barras ser instaladas de modo a:</p> <ol style="list-style-type: none"> ter um espaçamento entre a barra e a parede ou de qualquer outro objeto de no mínimo 0,04 m, para ser utilizada com conforto; ser instaladas até no máximo 0,20 m, medido da borda frontal do lavatório até o eixo da barra para permitir o alcance; as barras horizontais devem ser instaladas a uma altura 0,78 m a 0,80 m, medido a partir do piso acabado até a face superior da barra, acompanhando a altura do lavatório; as barras verticais devem ser instaladas a uma altura de 0,90 m do piso e com comprimento mínimo de 0,40 m, garantindo a condição da alínea a);

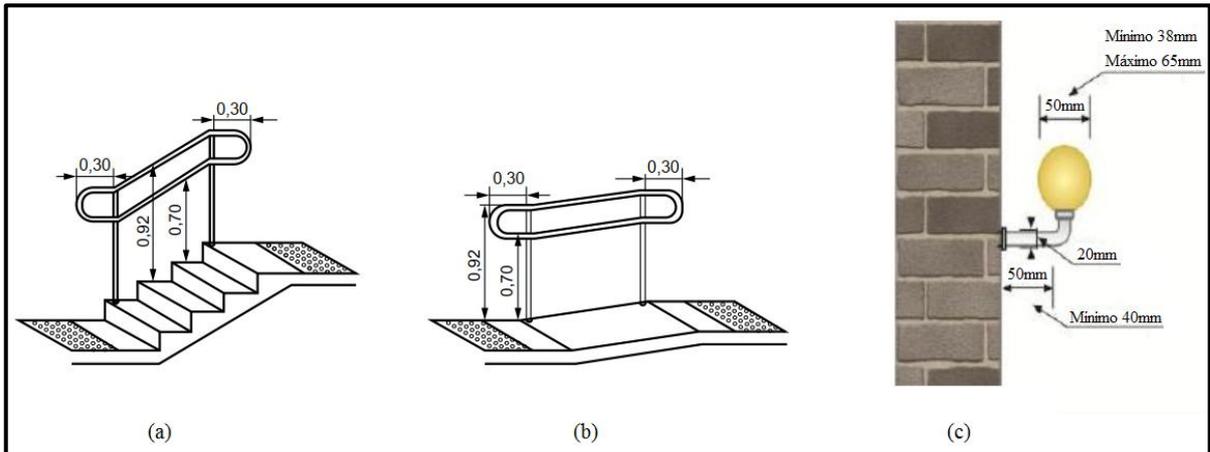
¹ Conforme Figura 5.

² Conforme Figura 6.

³ Conforme Figura 7.

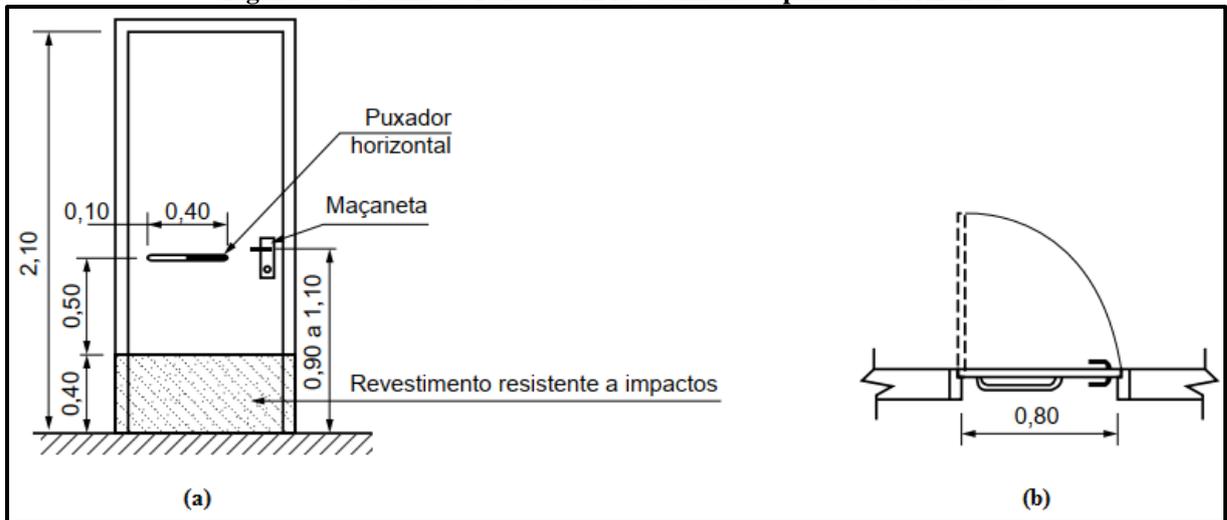
Fonte: Adaptado de NBR 9050 (ABNT, 2015)

Figura 5 - Disposição de corrimãos em (a) Escadas e (b) Rampas; (c) Dimensões recomendadas



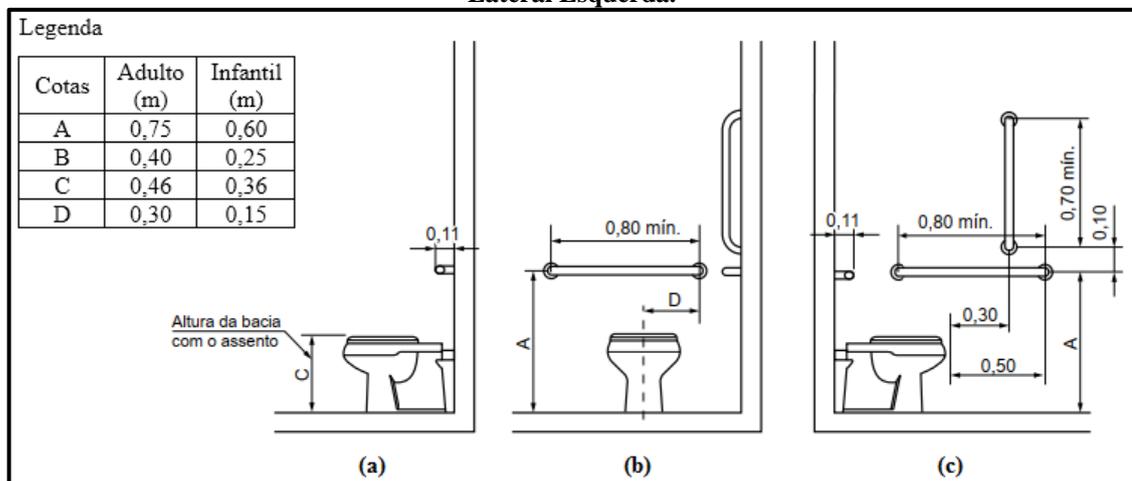
Fonte: NBR 9050 (ABNT, 2015) e NT 012 (CBM/PB, 2015) (Adaptado)

Figura 6 – Detalhe de Portas com revestimento e puxador horizontal



Fonte: NBR 9050 (ABNT, 2015, pág. 85)

Figura 7 – Dimensões de barras e da bacia sanitária. (a) Vista Lateral Direita; (b) Vista Frontal e (c) Vista Lateral Esquerda.



Fonte: NBR 9050 (ABNT, 2015, pág. 92)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Classificação da Edificação

Segundo os critérios NT 004/2013 do CBM/PB/PB, classificou-se o objeto de estudo como:

1. **Ocupação:** Grupo E – Ocupação: Educacional e Cultura Física – E1: Escola em Geral – Escolas de primeiro, segundo e terceiro graus, cursos supletivos, pré-universitários e assemelhados.
2. **Altura:** Medida realizada *in loco*, tendo valor de 5,90m (**Edificação Baixa**).
3. **Área Construída:** 1446 m².
4. **Carga de Incêndio:** 300 MJ/m². A mensuração desse item teve como referência a NBR 12693/2010 (Tabela 1), o que classifica o risco da edificação como **baixo**.

4.2 Diagnóstico da Edificação

Não foi possível a aplicação do *checklist* a alguns sistemas tidos como obrigatórios, pois encontraram-se totalmente ausentes da edificação, são estes: Sistemas de Iluminação e Sinalização de Emergência, Brigada de Incêndio e Sistema de Hidrantes e Mangotinhos.

O Sistema de Extintores apresentou diversas inconformidades que estão sintetizadas no Quadro 10.

Quadro 10 - Avaliação do Sistema de Extintores

Recomendações NT 007/2014 e NBR 12693/2010	Cenário constatado na Edificação
Deve ser instalado, pelo menos, um extintor de incêndio a não mais de 5 metros da entrada principal da edificação e das escadas nos demais pavimentos	Não havia unidade extintora instalada na edificação que cumprisse esse requisito.
Cada pavimento deve ser protegido, no mínimo, por duas unidades extintoras distintas, sendo uma para incêndio de classe A e outra para classes B:C ou duas unidades extintoras para classes ABC.	Só o pavimento térreo possui unidades extintoras, sendo uma unidade de Classe A e outra de Classe B:C.
Os extintores devem estar desobstruídos e sinalizados.	Os extintores encontraram-se desobstruídos, mas não possuem qualquer sinalização. (Figura 8)
A altura máxima de fixação dos extintores é de 1,60 m, e a mínima é de 0,10 m (Figura 1).	Cenário em conformidade.

Os extintores devem estar localizados em locais acessíveis. Preferencialmente em caminhos normais de passagem, não podendo ser instalados em escadas.	Cenário em conformidade.
---	--------------------------

Fonte: Autor (2019)

Figura 8 - Detalhe de Grupo Extintor sem sinalização adequada

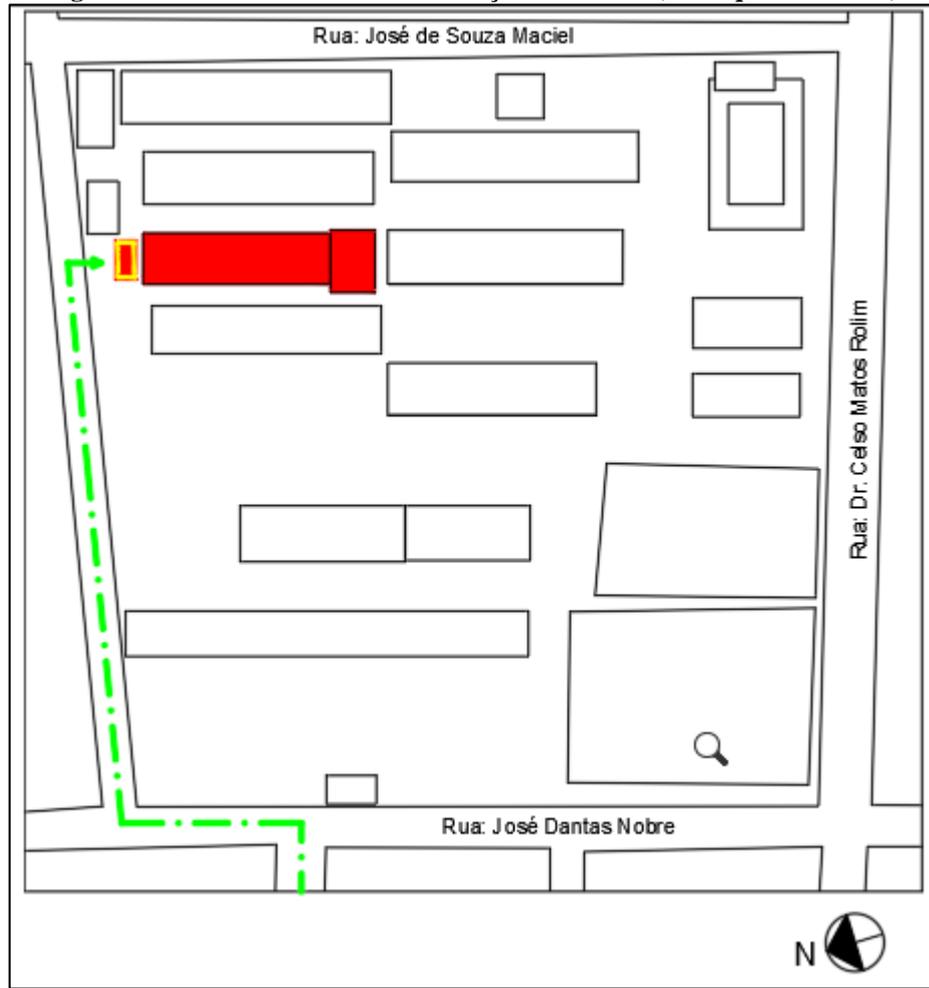


Fonte: Autor (2019)

O sistema de Controle de Materiais de Acabamento se apresentou adequado, possuindo materiais previstos dentro da norma técnica correspondente aplicados às escadas, paredes e demais revestimentos: Piso em Granilite Polido; paredes em alvenaria de blocos cerâmicos, revestidas ora com pintura Látex PVA ora com revestimento cerâmico tipo tijolinho; Laje em Concreto Armado e Forro em painéis de PVC.

O acesso das viaturas à edificação é feito por uma rua adjacente à entrada principal do campus, que é orientada para o oeste (Figura 9). O trajeto não é favorecido pois, embora a via de acesso possua largura superior a 6,00m, altura livre de 4,5m e esteja desobstruída, a mesma não se encontra pavimentada e possui diversas irregularidades em sua extensão (Figura 10). O acesso da viatura também não possui sinalização horizontal ou vertical. O portão de acesso, por outro lado, apresentou-se em conformidade com a legislação, possuindo largura superior a 4,00m e altura superior 4,50m.

Figura 9 – Acesso da Viatura à Edificação em estudo (Destaque Vermelho)



Fonte: Autor (2019)

Figura 10 – Acesso para Viaturas do Corpo de Bombeiros, lado norte do Campus.



Fonte: Google Maps (2019)

Quanto ao sistema de saídas de emergência, esse carece de sinalização horizontal e vertical, além da instalação de corrimãos em ambos os lados em rampas e escadas (Figura 11a). Em alguns pontos, as larguras dos corredores que compõem as circulações saídas de emergência encontraram-se com largura útil de 1,15m devido à presença de mobiliário (bebedouro), contrariando ao recomendado pela NBR 9077/2001, que veta obstruções aos elementos que compõem as saídas de emergência, bem como larguras inferiores a 1,20m (Figura 11b).

Os corredores, que compõem a circulação da edificação, não são possuem iluminação de emergência ou sinalização de emergência.

Há piso tátil direcional e de alerta nos acessos e circulações segundo o prescrito pela NBR 9050/2015. Os acessos, circulações e saídas apresentaram superfície regular, não trepidante, entretanto derrapante. Não foram encontrados desníveis acentuados na edificação.

Figura 11 – Detalhes das Rampas (a) e Corredores da Edificação (b).



Fonte: Autor (2019)

Com relação à quantidade de saídas de emergência, de acordo com NBR 9077/2001 (Tabela 5), a edificação, por possuir área de pavimento inferior a 750m² e ser classificada com uma edificação baixa ($h < 6m$), requer uma saída obrigatória ($Nos = 1$), o que é verificado em conformidade, visto que a edificação possui uma escada e uma rampa que podem ser utilizadas como saídas de emergência.

Foi medida, através das representações arquitetônicas, a distância máxima a ser percorrida por um usuário para a saída da edificação com destino a local seguro, com valor de,

aproximadamente, 54,00m. Essa distância é a compreendida entre Sala 22 e a saída da edificação no pavimento térreo. Conforme Tabela 6, a distância máxima a ser percorrida por um usuário, para o objeto em estudo, não deve ser superior a 40m.

O diagnóstico dos parâmetros das escadas e rampas da edificação relativos a seguridade do usuário (SCI e Acessibilidade) estão dispostos no Quadro 11.

Quadro 11 - Diagnóstico da Seguridade de Rampas e Escadas

	Rampas	Escadas
Parâmetros Físicos NBR 9050/2015 NBR 9077/2015 NBR 012/2015	A rampa possui inclinação de 7,79%, inferior a máxima permitida (8,33%). Os patamares possuem comprimento na direção da circulação de 1,33m, valor superior ao mínimo estabelecido (1,20m). Possui pé direito de 2,75m, superior ao valor de 2,5m requerido.	Os patamares possuem comprimento na direção da circulação de 1,40m, valor superior ao mínimo estabelecido (1,20m). Possui largura útil de 1,30m, valor superior ao mínimo de 1,20m. Os espelhos e degraus possuem, respectivamente 15,5cm e 30cm, não respeito a Fórmula de Blondel.
Piso NBR 9050/2015	Superfície regular, não trepidante e derrapante, em desconformidade com a NBR 9050/2015.	
Corrimãos NBR 9050/2015 NT 012/2015	Não há presença de corrimãos nos dois lados da rampa.	Há corrimãos instalados nos dois lados da escada.
	Os corrimãos não estão instalados em duas alturas, além da instalação estar situada a 1m do piso acabado, superior ao valor 0,92m estabelecido. Os corrimãos são descontínuos nos patamares e não possuem prolongamentos nas extremidades. As extremidades não possuem acabamento recurvado.	
Guarda Corpo NT 12/2015	Possui guarda corpo contínuo e de 1,35m de altura, superior ao mínimo exigido de 1,10m.	A escada em sua totalidade é interna à edificação, tendo guarda corpo com valor igual ao pé direito da escada (2,75m).
Sinalização de Emergência NT 06/2013	Não apresentam qualquer elemento de sinalização de emergência ou pânico.	
Iluminação de Emergência NBR 10898/98	Não possuem elementos de iluminação de emergência, como blocos autônomos ou placas fluorescentes, etc.	
Materiais Constituintes NT 09/2014	Estruturas executadas em material incombustível (concreto armado), em conformidade com a NT 09 do CBM/PB.	

Fonte: Autor (2019)

Figura 12 - Rampas do Térreo da Edificação

Fonte: Autor (2019)

Figura 13 – Escadas

Fonte: Autor (2019)

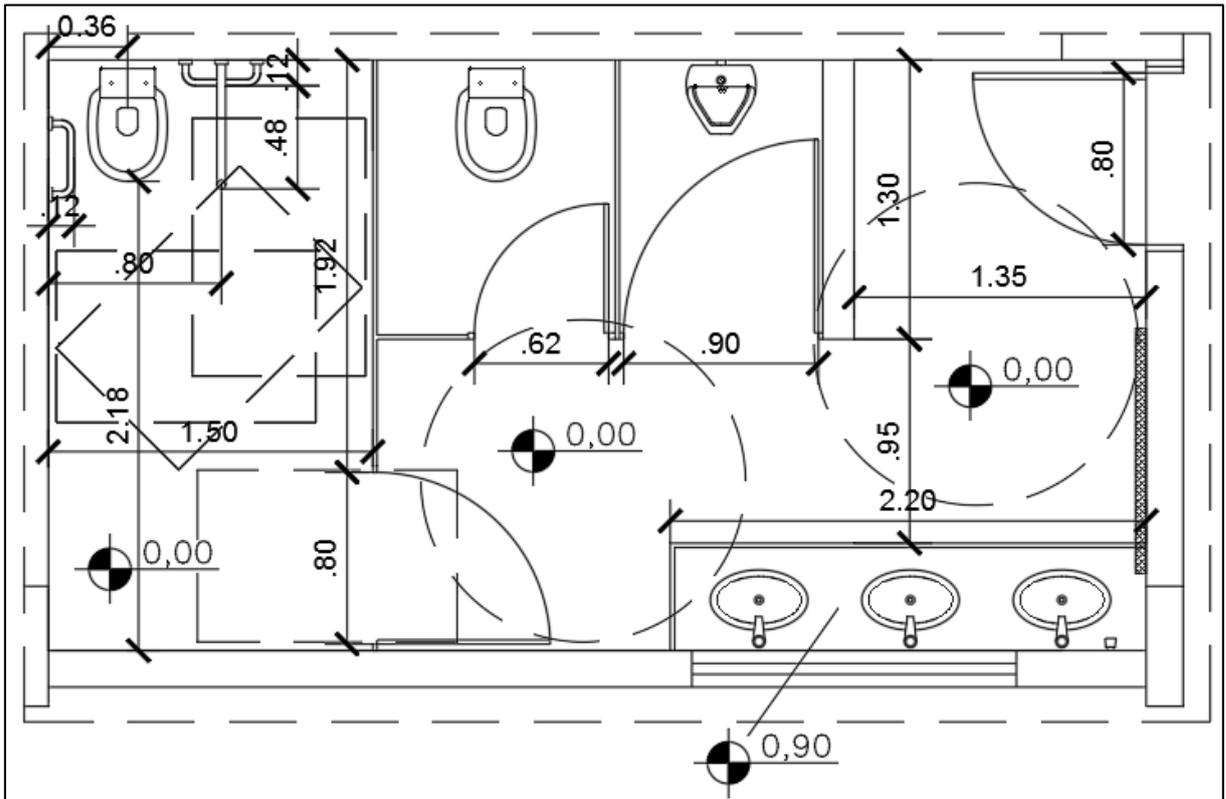
O acesso aos banheiros e ao box sanitário é compatível com o disposto em norma, apresentando o vão livre de 80cm e 2,10m de altura, embora a porta não possua puxador horizontal. Todas as portas da edificação possuem maçanetas tipo alavanca, mas não possuem revestimento resistente a impactos, conforme recomenda a NBR 9050/2015. As portas dos ambientes da edificação possuem identificação tátil em Braille, como recomendado pela NBR 9050/2015.

No banheiro não há presença de lavatório em altura adequada, sendo esse instalado a 90cm do piso acabado. Não é possível a realização da manobra com a cadeira dentro do

banheiro (Figura 14), devido dimensões inadequadas, sendo possível fazer a transferência no box. Com relação ao piso, este não apresenta desníveis junto à entrada e não é antiderrapante.

Quanto às barras de apoio e de parede, estas possuem diâmetro adequado, tendo em vista a tolerância de 10mm permitida por norma. Para o banheiro masculino, entretanto, não há barras instaladas no box do mictório.

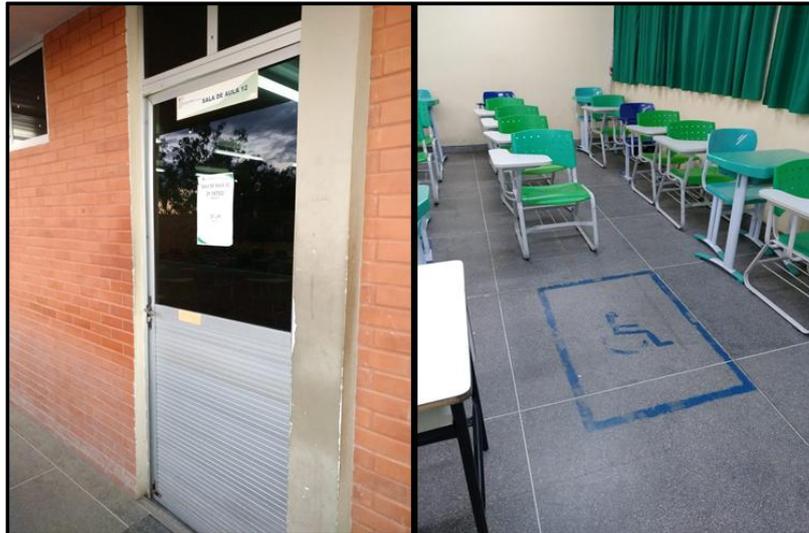
Figura 14 - Detalhe em Planta Baixa do Banheiro Masculino



Fonte: Autor (2019)

O acesso às salas de aula é adequado, com portas de vão livre de 80cm e 2,10m de altura, estas também possuem maçaneta do tipo alavanca com altura de instalação adequada. As portas também são dotadas de identificação visual e tátil do ambiente (Figura 15a). Quanto ao interior, este possui sinalização horizontal destinada a pessoa com cadeira de rodas, além de dimensões suficientes para as manobras com a cadeira (Figura 15b). Quanto às alturas do dispositivo de abertura da janela, bem como da lousa, estas se mostraram em não conformidade com o especificado em norma; uma altura de instalação da lousa de 1,00m foi verificada, superior ao valor de 90cm recomendado, e uma altura de 1,35m para o acionamento da janela, superior ao valor de 120cm recomendado pela NBR 9050/2015.

Figura 15 - Detalhe da Porta de Acesso (a) e Sinalização no Piso (b)



Fonte: Autor (2019)

4.3 Propostas de Adequação

Os projetos de adequação encontram-se no Apêndice B desse trabalho. O Apêndice B é composto por 05 pranchas contendo os projetos de adequação. A prancha 01 contém a compatibilização de representação, sem cotas, dos projetos de Hidrantes, Mangotinhos, Extintores, Iluminação e Sinalização de Emergência.

A prancha 02 contém os projetos de Hidrantes e Mangotinhos e Extintores de Incêndio e a prancha 03 contém os projetos de Sinalização e Iluminação de Emergência. As pranchas 02 e 03 contém, além da representação já descrita, as cotas relevantes à leitura dos projetos, bem como alguns detalhes técnicos para o auxílio na leitura/execução.

A prancha 05 contém outros detalhes concernentes à temática de SCI: detalhamentos dos blocos autônomos para Iluminação de Emergência; corte passando pela escada da saída de emergência a fim de representar a adequação quanto aos parâmetros da Fórmula de Blondel.

4.3.1 Acesso de Viatura na Edificação

A via de acesso à edificação deve ser restaurada, eliminando as imperfeições geométricas e irregularidades, e pavimentada. Esse processo deve ser feito em cooperação com o Prefeitura Municipal de Cajazeiras.

Deve-se também ser executada a sinalização horizontal de vaga de estacionamento (Figura 16) apropriada junto à edificação, e esta deve ter dimensões mínimas de 8,00m de largura e 15,00m de comprimento e deve distar a não mais que 8,00m de uma face da edificação, conforme recomendações da NT n° 014/2015 do CBM/PB.



Fonte: NT 014 (CBM/PB, 2015) (Adaptado)

É necessário observar a recomendação para a locação da vaga paralelamente à face da edificação dotada de aberturas (janelas, portas, portões, etc). A face da edificação mais favorável a essa recomendação não possui, porém, largura suficiente, além da presença de elementos paisagísticos. Portanto, tal recomendação não pode ser acatada sem a existência de reformas dentro da Instituição, visto que a locação dessa faixa acarretaria a demolição de edificações já construídas, realocação de canteiros, árvores, etc. A locação final da vaga pode ser observada na Prancha 01 do Apêndice B.

4.3.2 Segurança Estrutural contra Incêndio e Pânico

Para a edificação em estudo não é necessário efetuar o cálculo dos TRRF, pois, segundo a IT 08/2018 do CBM/SP, edificações com altura inferior a 12m, área construída inferior a 1500 m² e que possuam cargas de incêndio inferiores a 500MJ/m² são isentas dessa verificação, com exceção das edificações pertencentes às divisões C-2, C-3, E-6, F-1, F-5, F-6, H-2, H-3 e H-5.

4.3.3 Controle de Materiais de Acabamento

Como exposto no Quadro 13, os materiais utilizados no ambiente em estudo atendem aos requisitos da NT 009/2014 do CBM/PB, não sendo necessárias quaisquer adequações ou

reformas no tocante ao abordado nessa seção. As classes dos materiais empregados na edificação foram identificadas a partir de Coutinho e Corrêa (2016).

Quadro 12 - Materiais Presentes na Edificação em Estudo

Item	Classe adequada, segundo norma.	Material Avaliado	Classe do Material, segundo Coutinho e Corrêa (2016)
Piso	I, II-A, III-A ou IV-A	Piso em Granilite Polido (mistura de água, cimento e agregados minerais).	Classe I
Paredes/ Divisórias	I, II-A ou III-A	Paredes em alvenaria de blocos cerâmicos, revestidas ora com pintura Látex PVA ora com revestimento cerâmico tipo tijolinho.	Classe I
Teto/Forro	I ou II-A	Laje em Concreto Armado	Classe I
		Forro em painéis de PVC.	Classe II-A

Fonte: NT 009/2014; Coutinho e Corrêa (2016).

4.3.4 Saídas de Emergência

A largura da saída foi dimensionada para o pavimento de maior população, sendo este o 2º Pavimento. Este é composto por 6 salas de aula, com 53,4 m² cada. Segundo a NT 012/2016 do CBM/PB, para edificações classificadas como tipo E-1, deve-se considerar uma unidade de população para cada 1,5m² de área. Portanto, temos:

$$Pop. = 214 \text{ pessoas.}$$

Com o valor da população determinado e considerando a Capacidade de Unidade de Passagem relativa às escadas/rampas, temos:

$$N = \frac{214}{60} \approx 4 \text{ UP} = 2,20 \text{ m}$$

A largura mínima diz respeito a uma única saída calculada para a população. Logo, podemos distribuir esse valor em mais de uma saída, respeitando sempre o requisito da distância máxima percorrida. Como demonstrado no Diagnóstico da Edificação, a edificação é dotada de duas saídas de emergência, uma rampa e uma escada. Estas saídas, quando somadas, possuem largura útil total (largura entre corrimãos) de 2,57m, largura superior à calculada, atendendo assim ao recomendado por norma.

servidores atuantes no pavimento térreo e dos integrantes da equipe de manutenção, que são frequentes nos pavimentos. Embora a rotatividade de estudantes na edificação seja alta, deve-se promover a integração deste tipo de população no processo de formação e treinamento da brigada de incêndio.

Segundo a NBR 14276 (2006), para uma população fixa de até 4 pessoas por pavimento e uma edificação classificada na divisão E-1, com risco baixo, a brigada de incêndio deve ser composta por 2 brigadistas por pavimento, onde estes devem receber treinamento de nível para o exercício de suas funções.

4.3.6 Iluminação de Emergência

Para o sistema de iluminação proposto para o bloco, optou-se pelo uso do sistema de blocos autônomos pela praticidade, custo e facilidade de instalação. O sistema conta com 48 blocos autônomos de aclaramento. Estes devem ser alocados em corredores, salas de aula e ambientes gerais, bem como na rampa e escada. Já as unidades de iluminação por balizamento são integradas ao projeto de sinalização da edificação.

Os blocos deverão ser instalados a uma altura de 2,00m do piso acabado e fixados na alvenaria existente. Segundo a NBR 10898/1999, a distância entre iluminações de emergência equivale a quatro vezes a altura de instalação, sendo observada, portanto, a distância máxima de 8,00m entre os blocos autônomos.

É recomendado a instalação de blocos autônomos com capacidade de iluminamento de 150 lúmens, de forma a garantir o nível mínimo de iluminamento, ao nível do piso, especificado por norma.

4.3.7 Sinalização de Emergência

No projeto foram utilizadas somente placas de tipo orientação e salvamento e placas de equipamentos. Estas identificaram os grupos extintores presentes na edificação e as rotas de saída dessa, ou seja, os corredores, rampas e escadas.

Nos corredores, a fim de harmonizar as distâncias de visibilidade, optou-se por estabelecer um valor fixo de 10m, tanto para as sinalizações de salvamento, quanto para as sinalizações de equipamentos de combate a incêndio, refletindo assim nas dimensões das placas

fixadas em 320x160mm para orientação e salvamento e 240mm para sinalização de equipamentos.

4.3.8 Extintores

Devido à natureza escolar da edificação, bem como a presença e utilização de equipamentos elétricos de natureza didática ou uso pessoal, foram considerados para efeitos de projeto do sistema de extintores a existência de incêndio na edificação de Classe A e Classe C, respectivamente incêndios em materiais sólidos como papel, madeira, borracha, etc., e incêndios envolvendo equipamentos elétricos energizados.

Por critérios de segurança, foi adotado 15m como valor da distância percorrida do usuário até a unidade extintora. Os extintores foram reunidos em blocos com duas unidades, uma de Classe A e outra de Classe C, e posicionados posicioná-los na edificação em três locais por pavimento, de modo a respeitar o parâmetro da distância percorrida pelo usuário, bem como algumas recomendações presentes na NT N° 07/2014 do CBM/PB:

- a) 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.
- b) Todos os pavimentos devem ser protegidos por, no mínimo, dois extintores, na proporção de uma unidade para classe A e outra para classe B e C.

A disposição dos extintores pela edificação, além das recomendações de instalações e outros pormenores estão apresentados na Prancha 02, Apêndice B.

4.3.9 Hidrantes e Mangotinhos

Devido a não existência de reservatório no bloco, a alimentação desse sistema se dará por meio do reservatório geral do campus, localizado nas proximidades do objeto em estudo. O traçado da linha de alimentação desse sistema é apresentado na Prancha 04, Apêndice B. Após análise, optou-se pela locação de três armários de hidrantes, cada um atendendo a um pavimento da edificação. Procedeu-se verificando a pressão disponível no hidrante mais desfavorável. Para tanto, será necessário a utilização de uma bomba recalque de modo a garantir pressão e vazão condizentes com as recomendações normativas. Segundo a NT 015/2016 do CBM/PB, o hidrante mais desfavorável deve ter pressão disponível na sua saída de 80 mca e vazão de 150

l/min. Para $C = 120$ (aço-carbono, segundo recomendações da NT 015/2016) e $Q = 150$ l/min, tem-se:

$$Z_B + \frac{p_B}{\gamma} + \frac{V_B^2}{2g} = Z_A + \frac{p_A}{\gamma} + \frac{V_A^2}{2g} - \frac{10,65 \cdot Q^{1,85}}{C^{1,85} \cdot D^{4,87}} \cdot L_t + H_{ManBomba}$$

$$7,50 + 80 + 0 = 11,80 - 0 + 0 - \frac{10,65 \cdot (150l/min)^{1,85}}{120^{1,85} \cdot 0,065^{4,87}} \cdot (83,72 + 33,02) + H_{ManBomba}$$

$$H_{ManBomba} = 87,50 - 11,80 + 1,64 = 77,34$$

$$P_B(cv) = \frac{10^3 \cdot Q \cdot H_{ManBomba}}{75 \cdot \eta} = \frac{10^3 \cdot 0,0025 \cdot 77,34}{75 \cdot 0,70} = 3,68 cv$$

As cotas geométricas referentes aos pontos em análise estão apresentadas na representação isométrica do sistema de Hidrantes e Mangotinhos, no Apêndice B.

4.3.10 Acessibilidade

A partir da confluência entre as diretrizes técnicas de acessibilidade e a análise física dos ambientes, foram elaboradas as propostas de acessibilidade física nos ambientes visando o menor impacto na infraestrutura existente, ou seja, propondo uma adequação arquitetônica dos espaços com baixa intervenção de obras.

O piso tátil direcional e de alerta presente nas circulações e rampas da edificação deve ser restaurado, visto o nível alto de desgaste que se encontra. É necessário que o piso que compõe as rotas de fuga seja tratado de forma a tornar-se antiderrapante, atendendo ao disposto pela NBR 9050/2015. Os mobiliários dispostos nos corredores (bebedouros) que compõem as saídas de emergência da edificação devem ser realocados para locais em que não obstruam a circulação.

Nos acessos e a circulação interna da edificação devem ser instaladas sinalizações visuais, conforme NBR 9050/2015 e NT 06/2013 do CBM/PB. Os acessos e circulação interna da edificação também devem possuir iluminação de emergência. A disposição desses elementos está apresentada no Apêndice B, Prancha 03.

Nas rampas e escadas, é necessário a instalação de corrimão em ambos os lados, nas alturas de 0,92m e 0,70m, em material resistente e com extremidades recurvadas. Os corrimãos devem abranger os lances de escadas, segmentos da rampa e os patamares.

É necessário o ajuste dos espelhos e comprimentos dos degraus da escada da edificação segundo a Fórmula de Blondel, a fim de evitar quedas e acidentes em situações de evacuação de emergência.

Nos banheiros, deve ser feita uma reordenação das divisórias dos boxes existentes, de modo a promover a plena circulação da PCR. A instalação de barras deve ser realizada nos mictórios e no lavatório, de acordo com as prerrogativas apresentadas pela NBR 9050/2015.

É necessário a instalação de revestimento a impactos nas portas da edificação e nas portas dos banheiros instalar puxadores horizontais.

Nas salas de aula, as lousas devem ter sua altura rebaixada em 10 cm e deve ser instalado um acionador para as janelas a 1,20m do piso acabado, que é altura compatível para o uso e alcance da PCR.

5 CONCLUSÃO

O objeto de estudo desse trabalho, o bloco Professor Clístenes Xavier, embora uma edificação recente, não se mostrou adequada a diversos parâmetros de segurança tratados nesse trabalho, o que significa risco aos seus ocupantes.

A edificação apresentou diversas inconformidades quanto a temática da proteção e combate a incêndio, sendo necessária a confecção de diversos projetos a fim de adequar o mesmo segundo a legislação vigente. Alguns elementos da edificação apresentaram um grau maior de dificuldade quanto à adequação, como as escadas, sendo necessária a contratação de corpo técnico especializado, além de um custo elevado. Outros, como as placas que compõem o sistema de sinalização de emergência, são de fácil execução, além de não apresentarem custo elevado.

Quanto ao quesito acessibilidade, a edificação mostrou-se com um maior número de conformidades em relação ao que as normas regulamentadoras especificam, não sendo necessárias alterações significativas na edificação.

Com algumas pequenas ressalvas, a legislação vigente acerca das temáticas aqui tratadas mostrou-se ampla, adequada e atualizada, sendo necessário para a adequação de quaisquer edificações somente a ação dos gestores e projetistas responsáveis por essas, a fim de que a segurança, em suas diversas formas, possa ser garantida a todos os usuários.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) **NBR 10898**: Sistema de iluminação de emergência. Rio de Janeiro, 2013.
- _____. **NBR 12693**: Sistemas de proteção por extintor de incêndio. Rio de Janeiro, 2013.
- _____. **NBR 14276**: Brigada de incêndio - requisitos. Rio de Janeiro, 2006.
- _____. **NBR 15575-1**. Edificações habitacionais – Desempenho – Requisitos Gerais. Rio de Janeiro, 2013.
- _____. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2015.
- _____. **NBR 9077**: Saídas de emergência em edifícios. Rio de Janeiro, 2001.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 03 jun. 2017.
- _____. **Lei n.º 10098**, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/110098.htm>. Acesso em: 14 ago. 2019.
- _____. **Lei n.º 13146**, de 06 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm>. Acesso em: 07 jul. 2018.
- _____. **Lei n.º 13425**, de 30 de março de 2017. Estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13425.htm>. Acesso em: 15 jul. 2018.
- _____. **Lei n.º 9934**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em: 11 ago. 2019.
- BRENTANO, Telmo. **A segurança contra incêndios nas edificações**. Apresentação em audiência pública na Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul. 2013. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/FileRepository/repdcp_m505/ComEspContraIncendio/1ª%20AP_%202013.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2019.
- Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba (CBM/PB). **Norma Técnica N°04**: Classificação das Edificações quanto à Natureza da Ocupação, Altura, Carga de Incêndio e Área Construída. Paraíba, 2013.

_____. **Norma Técnica N°06:** Sinalização de Segurança e Emergência Contra Incêndio e Pânico. Paraíba, 2013.

_____. **Norma Técnica N°07:** Processo Técnico Simplificado. Paraíba, 2014.

_____. **Norma Técnica N°08:** Regulamenta o art. 3º da Lei Estadual nº 10.038/2013 e dá outras providências. Paraíba, 2013.

_____. **Norma Técnica N°09:** Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento. Paraíba, 2014.

_____. **Norma Técnica N°12:** Saídas de Emergência. Paraíba, 2015.

_____. **Norma Técnica N°14:** Acesso de Viaturas nas Edificações e Áreas de Risco. Paraíba, 2016.

_____. **Norma Técnica N°15:** Sistemas de Hidrantes e Mangotinhos para Combate a Incêndio. Paraíba, 2016.

Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo (CBM/SP). **Instrução Técnica N°08:** Segurança estrutural contra incêndio. São Paulo, 2018.

COUTINHO, B.; RAMOS CORRÊA, A. **A Interpretação do Controle de Materiais de Acabamentos e de Revestimento no Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico.** E&S – Engineering and Science, 2016.

CPT, Centro de produções técnicas. Artigo. Disponível em: < <https://www.cpt.com.br/cursos-educacao-infantil/artigos/seguranca-em-escolas-como-evitar-incendios> >. Acesso em: 04 abr. 2019.

DIAS, Allan Kardec Carlos. BEMFICA, Gisela do Couto. **Normas legais de prevenção e combate a incêndio em Belo Horizonte: mudanças na ação fiscalizadora do Estado.** In: Revista Pensar Engenharia. Vol. 1, N°2, 2013.

FREITAS, Ione Campos. **Função social da escola e formação do cidadão.** Disponível em: <<http://democracianaescola.blogspot.com.br/2011/10/cabe-escola-formar-cidadaoscriticos.html>>. Acesso em: 28 jun. 2019.

GOMES, Taís. **Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio.** 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

Instituto Nacional de Estudo e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **ENADE 2018 – Resultados e Indicadores.** Disponível em: < http://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/apresentacao/2019/apresentacao_coletiva_resultados_enade.pdf >. Acesso em: 12/11/2019

JOURNAL CITATION REPORTS (JCR). **Research in Brazil: Funding excellence.** Disponível em: <https://jornal.usp.br/wp-content/uploads/2019/09/ClarivateReport_2013-2018.pdf>. Acesso em: 09/11/2019

PALMA, José Carlos Fleck. **A importância do PPCI para a sociedade: Avaliação baseada na percepção dos Profissionais, usuários das edificações e idealizador da Lei Kiss**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

PARAÍBA. **Lei n.º 9625**, de 28 dezembro de 2011. Institui o Código Estadual de Proteção Contra Incêndio, Explosão e Controle de Pânico e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=146309>>. Acesso em: 15 jul. 2018.

PORTO, R. M. **Hidráulica Básica**, 4a. Edição Projeto REENGE, EESC/USP, 2006.

APÊNDICE A

CHECKLIST INSTITUCIONAL SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO: ANÁLISE LEGISLATIVA E PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO PARA O ‘BLOCO PROF. CLÍSTENES XAVIER DE FRANÇA’ DO IFPB – CAMPUS CAJAZEIRAS

Checklist de Conformidades

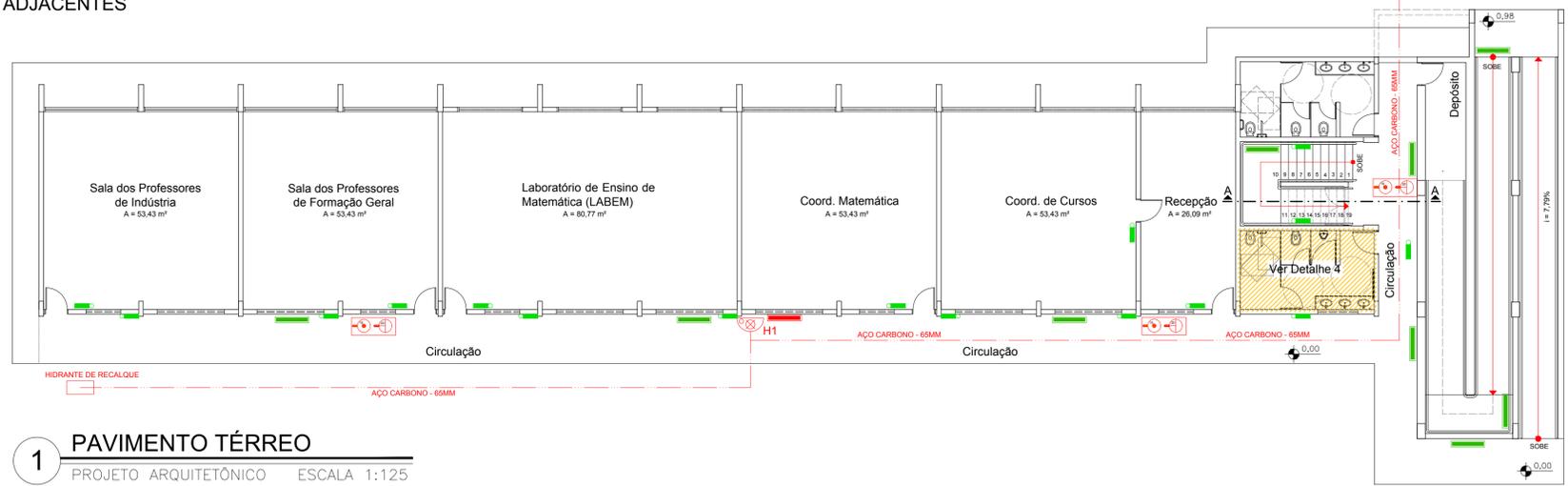
C – Conforme; NC – Não Conforme; NA – Não aplicável

1	Extintores (NBR12693; IT21/14 CBM/GO)	C	NC	NA
1.1	Os equipamentos de combate a incêndio estão adequadamente posicionados de acordo com o projeto de prevenção e combate a incêndio?			X
1.2	Os extintores estão em local onde, em caso de incêndio, o fogo não bloqueie seu acesso?	X		
1.3	Os extintores estão visíveis aos usuários?	X		
1.4	Os extintores estão protegidos contra intempéries e potenciais danos físicos?		X	
1.5	Os extintores estão livres de qualquer bloqueio ao seu uso? (Pilhas de mercadorias, materiais, etc.)	X		
1.6	Os extintores estão instalados em escadas?		X	
1.7	Os extintores são submetidos a inspeções periódicas?	X		
1.8	Os extintores estão em bom estado de conservação?	X		
1.9	A empresa que presta serviço com os extintores é certificada no Corpo de Bombeiros?	X		
1.10	A empresa que presta serviço com os extintores é certificada no INMETRO?	X		
1.11	Os extintores passam por manutenções periódicas?	X		
1.12	Os extintores encontram-se com a posição da alça de manuseio até 1,60m do piso acabado e a parte inferior com no mínimo 20cm do piso acabado?	X		
1.13	Há sinalização de solo para o extintor? (Símbolo quadrado, 70x70cm, vermelho, com borda amarela de 15cm).		X	
1.14	Há sinalização indicativa de EXTINTOR acima do extintor (1,80m do piso acabado)?		X	
1.15	Há extintor instalado a não mais que 5m da entrada principal da edificação e das escadas dos demais pavimentos?		X	
1.16	Os pavimentos são dotados de pelo menos duas unidades extintoras (Classe A e Classe B/C)?		X	
2	Controle de Materiais de Acabamento (NT09/14 CBMPB/PB)	C	NC	NA
2.1	Os materiais de revestimento e acabamento de piso enquadram-se com o requisitado pela tabela B1 da NT (09/14) do CBM/PB?	X		
2.2	Os materiais de revestimento e acabamento de paredes e divisórias no interior enquadram-se com o requisitado pela tabela B1 da NT (09/14) do CBM/PB?	X		
2.3	Os materiais de revestimento e acabamento utilizados em corredores e átrios que fazem parte da rota de fuga, incluindo piso, paredes e teto, enquadram-se com o requisitado pela tabela B1 da NT (09/14) do CBM/PB?	X		
2.4	Os materiais de revestimento e acabamento das fachadas enquadram-se com o requisitado pela tabela B1 da NT (09/14) do CBM/PB?	X		

2.5	Os materiais de revestimento e acabamento de teto e forro enquadram-se com o requisitado pela tabela B1 da NT (09/14) do CBM/PB?	X		
3	Acesso de Viaturas nas Edificações (NT14/15 CBM/PB)	C	NC	NA
3.1	A via de acesso à edificação possui largura mínima de 6,00m e altura livre de 4,50m?	X		
3.2	A faixa de estacionamento tem largura mínima de 8m e comprimento mínimo de 15m?		X	
3.3	Se o acesso à edificação for por meio de portões, estes atendem a largura mínima de 4m e altura mínima de 4,50m?	X		
3.4	O desnível máximo da faixa de estacionamento não ultrapassa 5% (longitudinal e transversal)?	X		
3.5	A faixa de estacionamento é livre de postes, árvores ou qualquer elemento que possa obstruir a operação das viaturas?		X	
3.6	A faixa de estacionamento está sinalizada com placas e com sinalização de solo demarcadas com faixas amarelas e identificadas?		X	
4	Saídas de Emergência/Rotas de Fuga (NT12/15 CBM/PB)	C	NC	NA
4.1	As saídas de emergência estão totalmente e permanentemente desobstruídas?	X		
4.2	As saídas de emergência estão devidamente sinalizadas e iluminadas (sistema de emergência)?		X	
4.3	Possuem largura mínima de 1,20m?	X		
4.4	Possuem piso antiderrapante?		X	
4.5	Possuem corrimãos instalados de ambos os lados?		X	
4.6	Os corrimãos estão situados entre 80cm e 92cm do piso acabado?		X	
4.7	Os corrimãos estão afastados 40mm da parede e possuem largura máxima de 65mm?	X		
4.8	Possuem portas que abrem no sentido da fuga?			X
4.9	Possuem guarda-corpos, sendo estes contínuos?	X		
4.10	O guarda-corpo interno possui 1,05m de altura?	X		
4.11	O guarda-corpo externo possui 1,30m de altura?		X	
4.12	A inclinação das rampas obedece à NBR 9050/2015?	X		
4.13	Possuem pé-direito mínimo de 2,5m, com exceção de obstáculos como vigas, vergas de portas, cuja altura mínima deve ser de 2,10m?	X		
4.14	Os patamares das rampas tem comprimento mínimo de 1,20m, medidos na direção do trânsito?	X		
4.15	O piso das rampas é antiderrapante?		X	
4.16	A distância máxima a ser percorrida para as saídas de emergência está em acordo com a NT12/15 CBM/PB?		X	
4.17	A quantidade de saídas de emergência mínima está de acordo com a NT12/15 CBM/PB?	X		
4.18	As escadas possuem degraus em leque ou em espiral (proibidos pela legislação)?		X	
4.19	Os degraus das escadas possuem altura entre 16 e 18 cm, com tolerância de 0,5?	X		

APÊNDICE B

FRONTEIRA COM EDIFICAÇÕES ADJACENTES



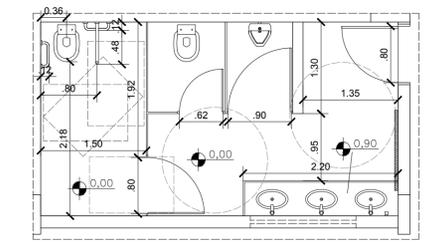
1 PAVIMENTO TÉRREO
PROJETO ARQUITETÔNICO ESCALA 1:125

LEGENDA

- S60X7 (mm) - PLACAS FOTOLUMINESCENTE DE SINALIZAÇÃO A INSTALAR, PREFERENCIALMENTE EM PAREDES, NT 006/2013 CBMPB (DIMENSÃO EM MM)
- EXTINTOR PORTÁTIL DE ÁGUA PRESSURIZADA (H2O) - 10L / 2A
- EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ QUÍMICO SECO (PQS) - 12KG / 20B-C
- HIDRANTE MANGOTINHO, Q = 150 l/s
- PRUMADA DE HIDRANTE SUBINDO OU DESCENDO NOMENCLATURA DA TUBULAÇÃO DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO
- PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA COM BLOCO DE 2 FARRÓS 1200 LÚMENS
- CANALIZAÇÃO DE INCÊNDIO, EM AÇO CARBONO - DN 65MM



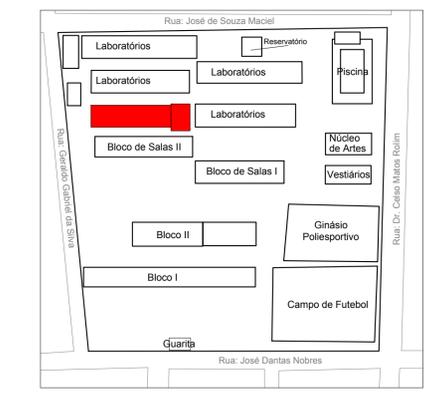
2 2º PAVIMENTO TÉRREO
PROJETO ARQUITETÔNICO ESCALA 1:125



4 DETALHES - BANHEIRO
ESCALA 1:50



3 3º PAVIMENTO
PROJETO ARQUITETÔNICO ESCALA 1:125

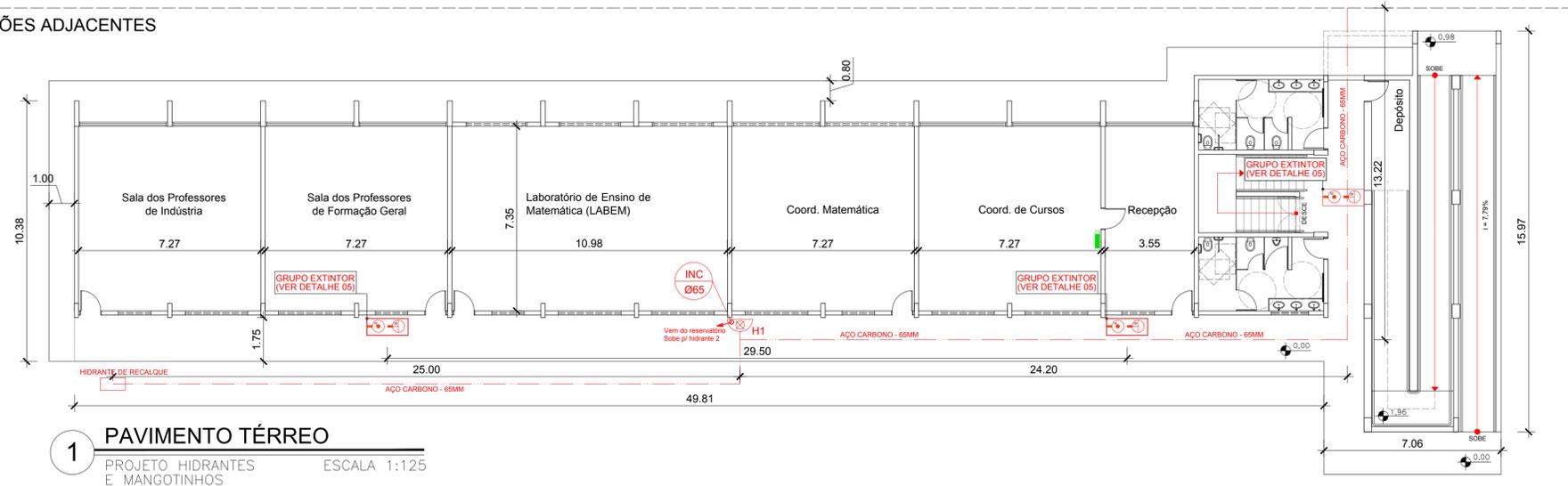


5 PLANTA DE SITUAÇÃO
SEM ESCALA

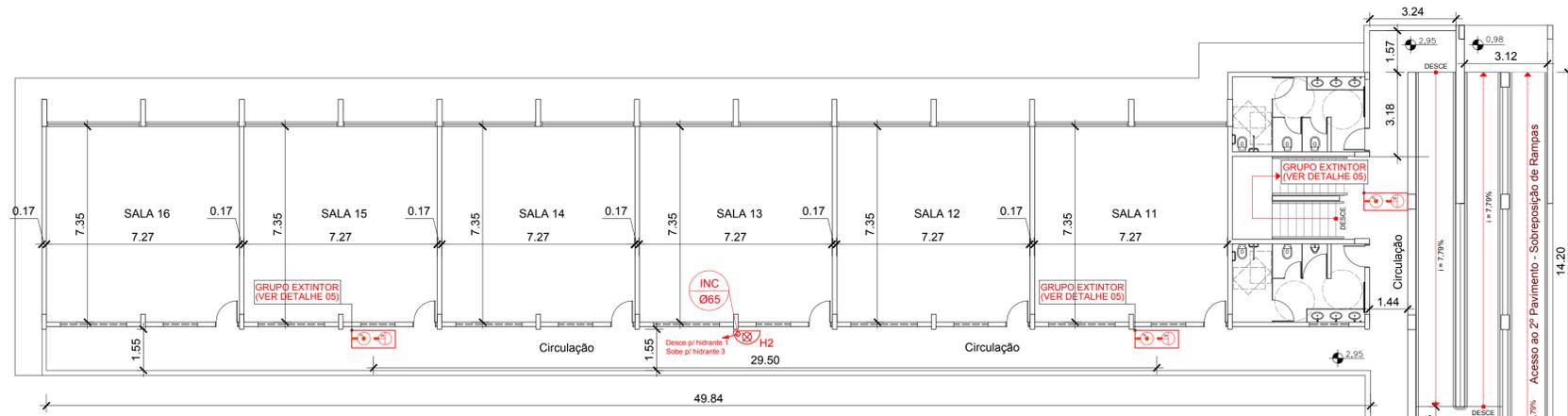
EDIFICAÇÃO:	Bloco Prof. Clístenes Xavier de França	 <p>INSTITUTO FEDERAL Paraíba Campus Cajazeiras</p>
ENDEREÇO:	Rua José Antônio da Silva, S/N, Bairro Jardim Oásis, Cajazeiras - PB	
PROPRIETÁRIO:	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Cajazeiras	
ASSUNTO:	Projeto de Prevenção e Combate a Incêndios	
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	Francisco Judivan Celestino de Sousa	

DESENHOS:	DATA
1. Pav. Térreo (Projeto Arquitetônico)	18/11/2019
2. 2º Pavimento (Projeto Arquitetônico)	ESCALA: FRANÇA
3. 3º Pavimento (Projeto Arquitetônico)	INDICADAS
4. Detalhes - Banheiro	FOLHA
5. Planta de Situação	A1
	01/05

FRONTEIRA COM EDIFICAÇÕES ADJACENTES



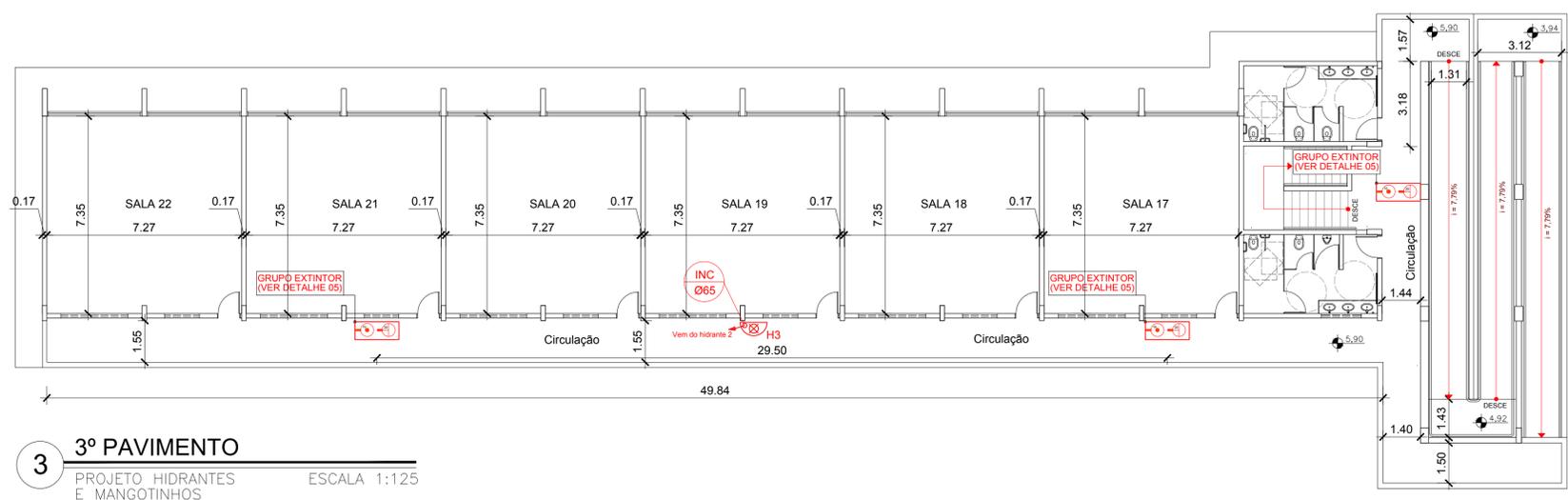
1 PAVIMENTO TÉRREO
PROJETO HIDRANTES E MANGOTINHOS ESCALA 1:125



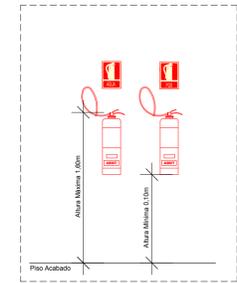
2 2º PAVIMENTO TÉRREO
PROJETO HIDRANTES E MANGOTINHOS ESCALA 1:125



4 VISTA DOS HIDRANTES
ESCALA 1:75



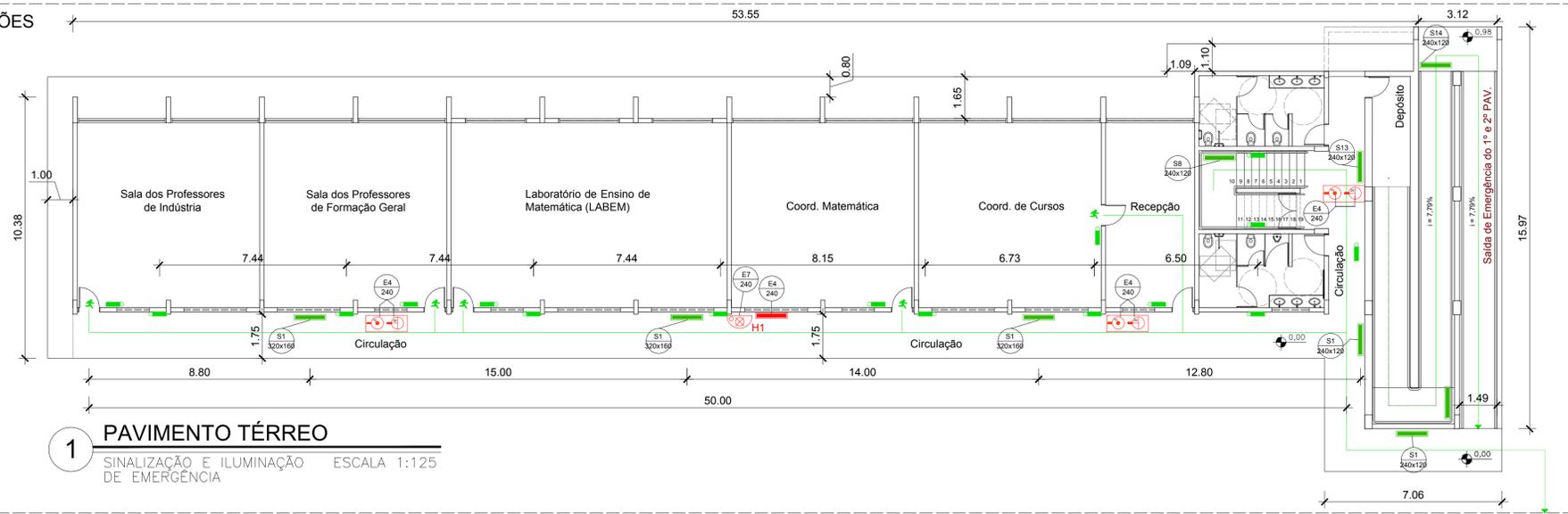
3 3º PAVIMENTO
PROJETO HIDRANTES E MANGOTINHOS ESCALA 1:125



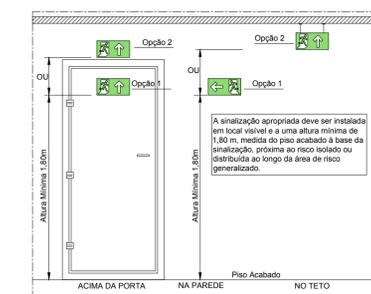
5 DETALHES INSTALAÇÃO
EXTINTORES SEM ESCALA

EDIFICAÇÃO:	Bloco Prof. Clístenes Xavier de França	<p>INSTITUTO FEDERAL Paraíba Campus Cajazeiras</p>
ENDEREÇO:	Rua: José Antônio da Silva, S/N, Bairro Jardim Oásis, Cajazeiras - PB	
PROPRIETÁRIO:	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Cajazeiras	
ASSUNTO:	Projeto de Prevenção e Combate a Incêndios	
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	Francisco Judivan Celestino de Sousa	
DESENHOS:	1. Pav. Térreo (Projeto Hidrantes e Mangotinhos) 2. 2º Pavimento (Projeto Hidrantes e Mangotinhos) 3. 3º Pavimento (Projeto Hidrantes e Mangotinhos) 4. Vista dos Hidrantes 5. Detalhe Instalação	DATA 18/11/2019 ESCALA FRANQUIA INDICADAS FOLHA A1 02/05

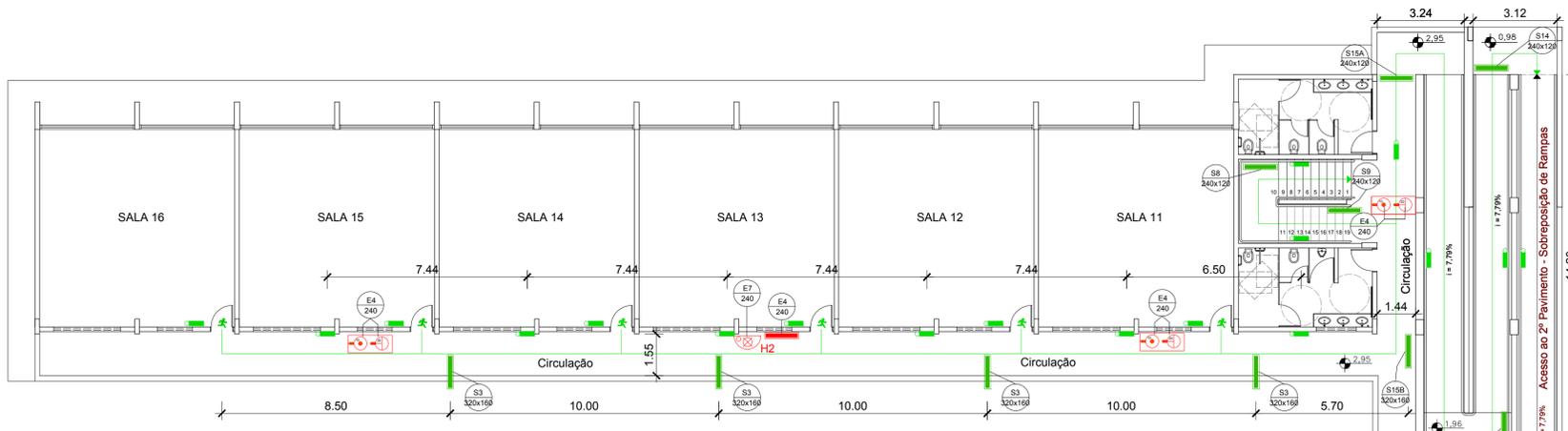
FRONTEIRA COM EDIFICAÇÕES ADJACENTES



1 PAVIMENTO TÉRREO
SINALIZAÇÃO E ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA ESCALA 1:125

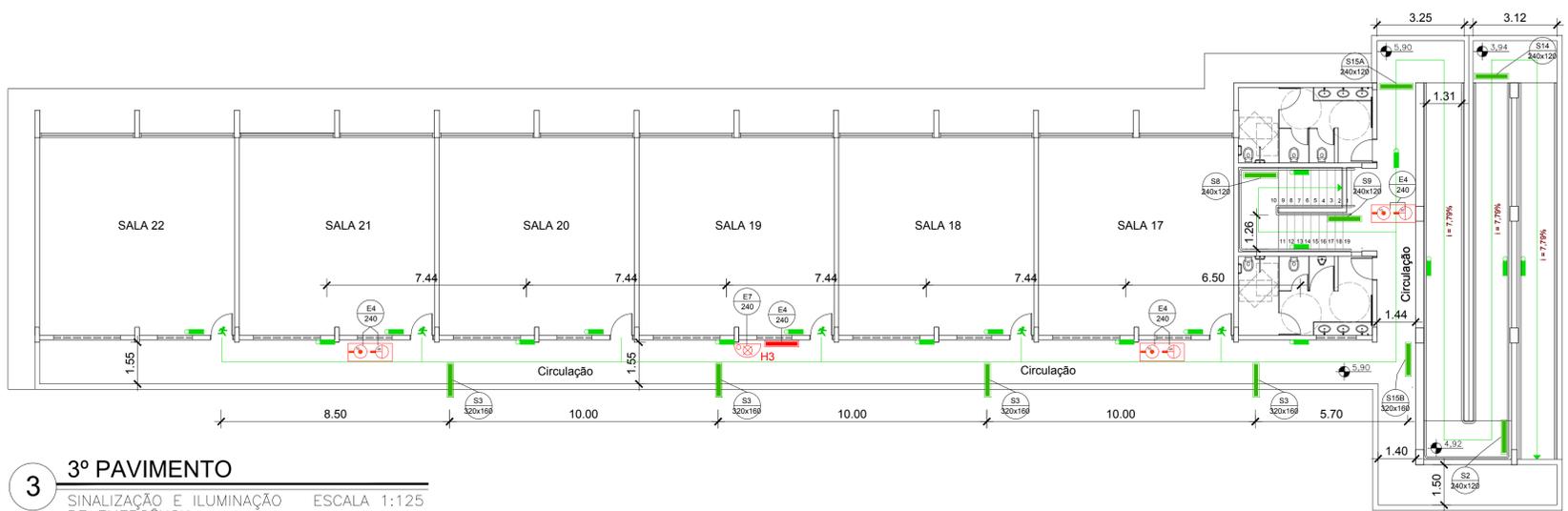


4 DETALHAMENTO DAS INSTALAÇÕES
SINALIZAÇÕES SEM ESCALA



2 2º PAVIMENTO TÉRREO
SINALIZAÇÃO E ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA ESCALA 1:125

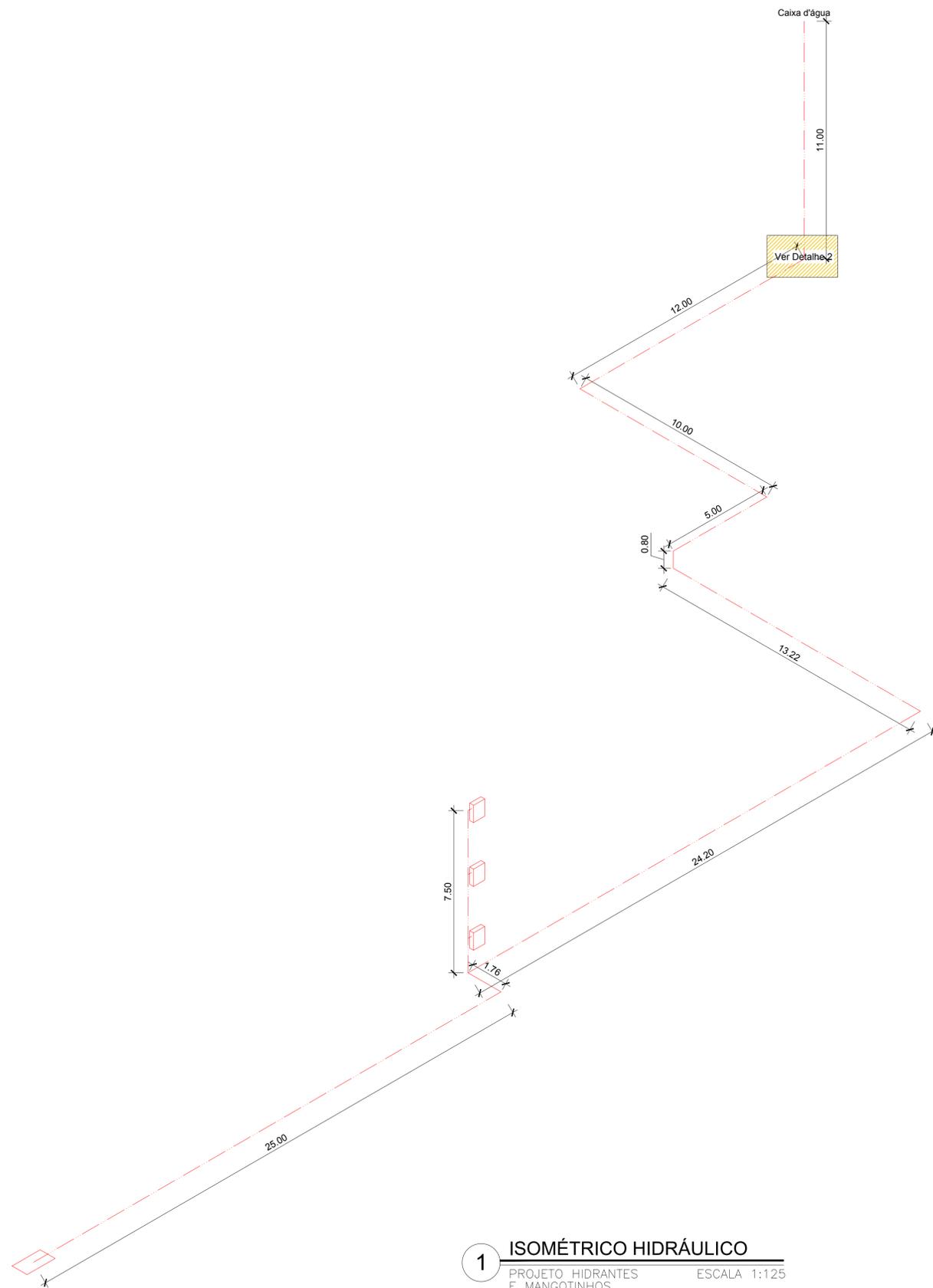
<p>PLACA - S1 NT 006/2013 CBM/PB</p> <p>PLACA DE ORIENTAÇÃO - INDICAÇÃO ESQUERDA/DIREITA (Material fotoluminescente)</p>	<p>PLACA - S2 NT 006/2013 CBM/PB</p> <p>PLACA DE ORIENTAÇÃO - INDICAÇÃO ESQUERDA/DIREITA (Material fotoluminescente)</p>	<p>PLACA - S3 NT 006/2013 CBM/PB</p> <p>PLACA DE ORIENTAÇÃO - INDICAÇÃO DE SAÍDA (Material fotoluminescente)</p>
<p>PLACA - S8 NT 006/2013 CBM/PB</p> <p>PLACA DE ORIENTAÇÃO - INDICAÇÃO DE SENTIDO DE FUGA EM ESCADAS (Material fotoluminescente)</p>	<p>PLACA - S9 NT 006/2013 CBM/PB</p> <p>PLACA DE ORIENTAÇÃO - INDICAÇÃO DE SENTIDO DE FUGA EM ESCADAS (Material fotoluminescente)</p>	<p>PLACA - S13 NT 006/2013 CBM/PB</p> <p>PLACA DE ORIENTAÇÃO (SAÍDA) (Material fotoluminescente e impresso nas duas faces se necessário)</p>
<p>PLACA - S14 NT 006/2013 CBM/PB</p> <p>PLACA DE ORIENTAÇÃO (SAÍDA) (Material fotoluminescente e impresso nas duas faces se necessário)</p>	<p>PLACA - E15 - A NT 006/2013 CBM/PB</p> <p>PLACA DE ORIENTAÇÃO (SAÍDA) INDICAÇÃO DA SAÍDA DE EMERGÊNCIA COM RAMPAS PARA DEFICIENTES (Material fotoluminescente)</p>	<p>PLACA - E15 - B NT 006/2013 CBM/PB</p> <p>PLACA DE ORIENTAÇÃO (SAÍDA) INDICAÇÃO DA SAÍDA DE EMERGÊNCIA COM RAMPAS PARA DEFICIENTES (Material fotoluminescente)</p>
<p>PLACA - E5 NT 006/2013 CBM/PB</p> <p>PLACA DE SINALIZAÇÃO DE EQUIP. INDICAÇÃO DE LOCALIZAÇÃO DOS EXTINTORES DE INCÊNDIO</p>	<p>PLACA - E14 NT 006/2013 CBM/PB</p> <p>PLACA DE SINALIZAÇÃO DE EQUIP. INDICAÇÃO DE LOCALIZAÇÃO DOS EQUIP. DE COMBATE A INCÊNDIO OU ALARMES</p>	<p>PLACA - E7 NT 006/2013 CBM/PB</p> <p>ABRIGO DE MANGUEIRA E HIDRANTE INDICAÇÃO DO ABRIGO DE MANGUEIRA DE INCÊNDIO COM OU SEM HIDRANTE EM SEU INTERIOR</p>



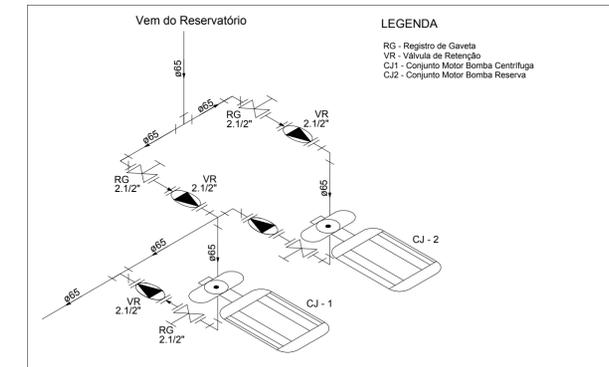
3 3º PAVIMENTO
SINALIZAÇÃO E ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA ESCALA 1:125

5 DESCRIÇÃO DAS PLACAS
SINALIZAÇÕES SEM ESCALA

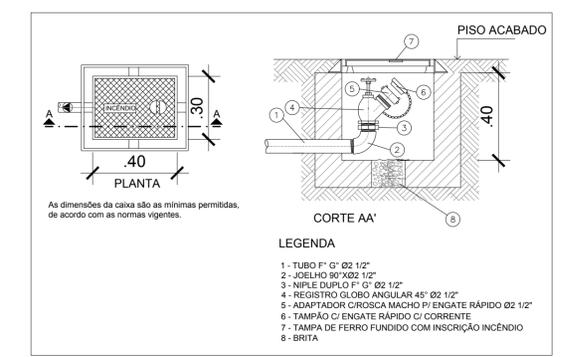
<p>EDIFICAÇÃO: Bloco Prof. Clístenes Xavier de França</p> <p>ENDEREÇO: Rua: José Antônio da Silva, S/N, Bairro Jardim Oásis, Cajazeiras - PB</p> <p>PROPRIETÁRIO: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Cajazeiras</p> <p>ASSUNTO: Projeto de Prevenção e Combate a Incêndios</p> <p>RESPONSÁVEL TÉCNICO: Francisco Judivan Celestino de Sousa</p>	<p>INSTITUTO FEDERAL Paraíba Campus Cajazeiras</p>
<p>DESENHOS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pav. Térreo (Sinalização e Iluminação de Emergência) 2. 2º Pavimento (Sinalização e Iluminação de Emergência) 3. 3º Pavimento (Sinalização e Iluminação de Emergência) 4. Detalhamento das Instalações 5. Descrição das placas 	<p>DATA: 18/11/2019</p> <p>ESCALA: FRANCISA</p> <p>INDICADAS: FOLHA: 03/05</p> <p>A1</p>



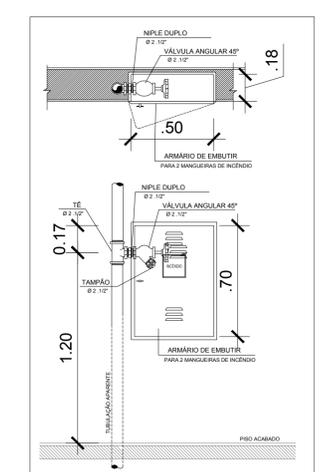
1 ISOMÉTRICO HIDRÁULICO
 PROJETO HIDRANTES E MANGOTINHOS ESCALA 1:125



2 BOMBAS DE INCÊNDIO
 PROJETO HIDRANTES SEM ESCALA E MANGOTINHOS

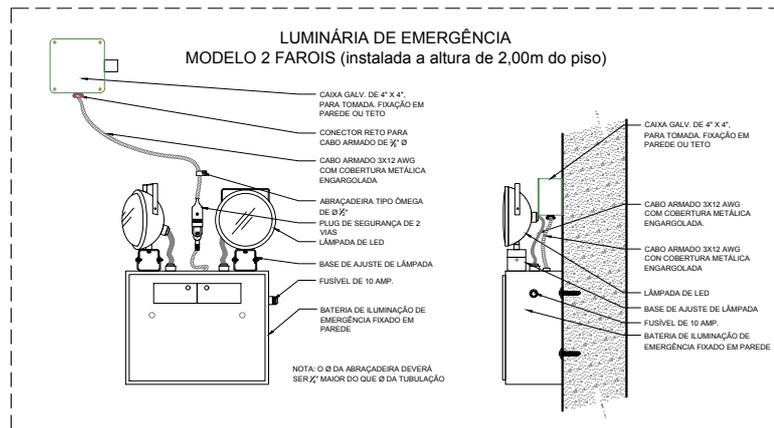


3 HIDRANTE DE RECALQUE
 PROJETO HIDRANTES SEM ESCALA E MANGOTINHOS



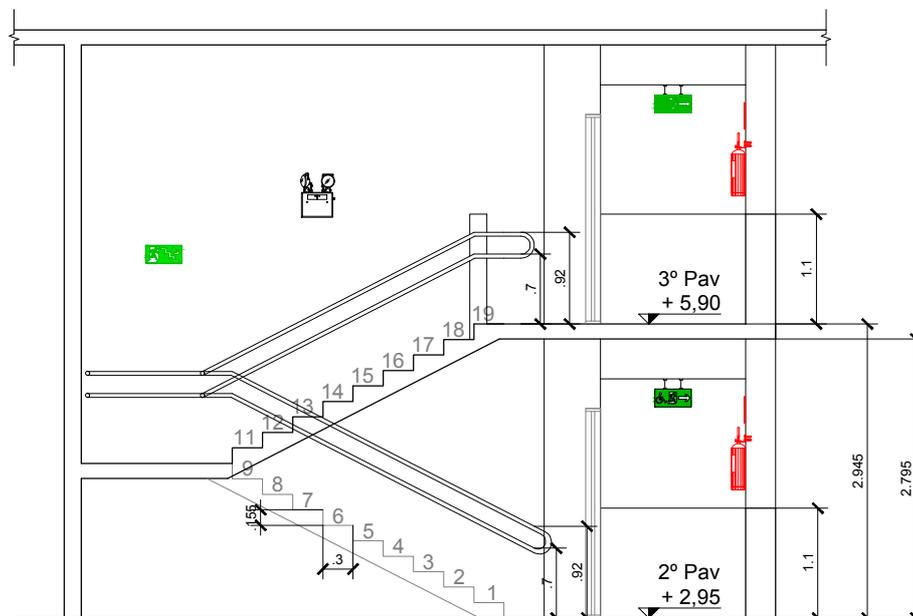
4 DETALHE ARMÁRIOS
 PROJETO HIDRANTES SEM ESCALA E MANGOTINHOS

EDIFICAÇÃO:	Bloco Prof. Clístenes Xavier de França	
ENDEREÇO:	Rua: José Antônio da Silva, S/N, Bairro Jardim Oásis, Cajazeiras - PB	
PROPRIETÁRIO:	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Cajazeiras	
ASSUNTO:	Projeto de Prevenção e Combate a Incêndios	
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	Francisco Judivan Celestino de Sousa	DATA 18/11/2019
DESENHOS:	1. Isométrico Hidráulico 2. Bombas de Incêndio 3. Hidrante de Recalque 4. Detalhes armários	ESCALA INDICADAS FOLHA A1
		FRANQUIA 04/05



1 BLOCO AUTÔNOMO DE ILUMINAÇÃO

SINALIZAÇÃO E ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA SEM ESCALA



2 CORTE AA - ESCADA

SINALIZAÇÃO E ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA ESCALA 1:75

EDIFICAÇÃO:	Bloco Prof. Clístenes Xavier de França
ENDEREÇO:	Rua: José Antônio da Silva, S/N, Bairro Jardim Oásis, Cajazeiras - PB
PROPRIETÁRIO:	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Cajazeiras
ASSUNTO:	Projeto de Prevenção e Combate a Incêndios
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	Francisco Judivan Celestino de Sousa



DESENHOS:	1. Bloco Autônomo de Iluminação
	2. Corte AA - Escada

DATA	
18/11/2019	
ESCALA	FRANCHA
INDICADAS	FOLHA
A4	05/05