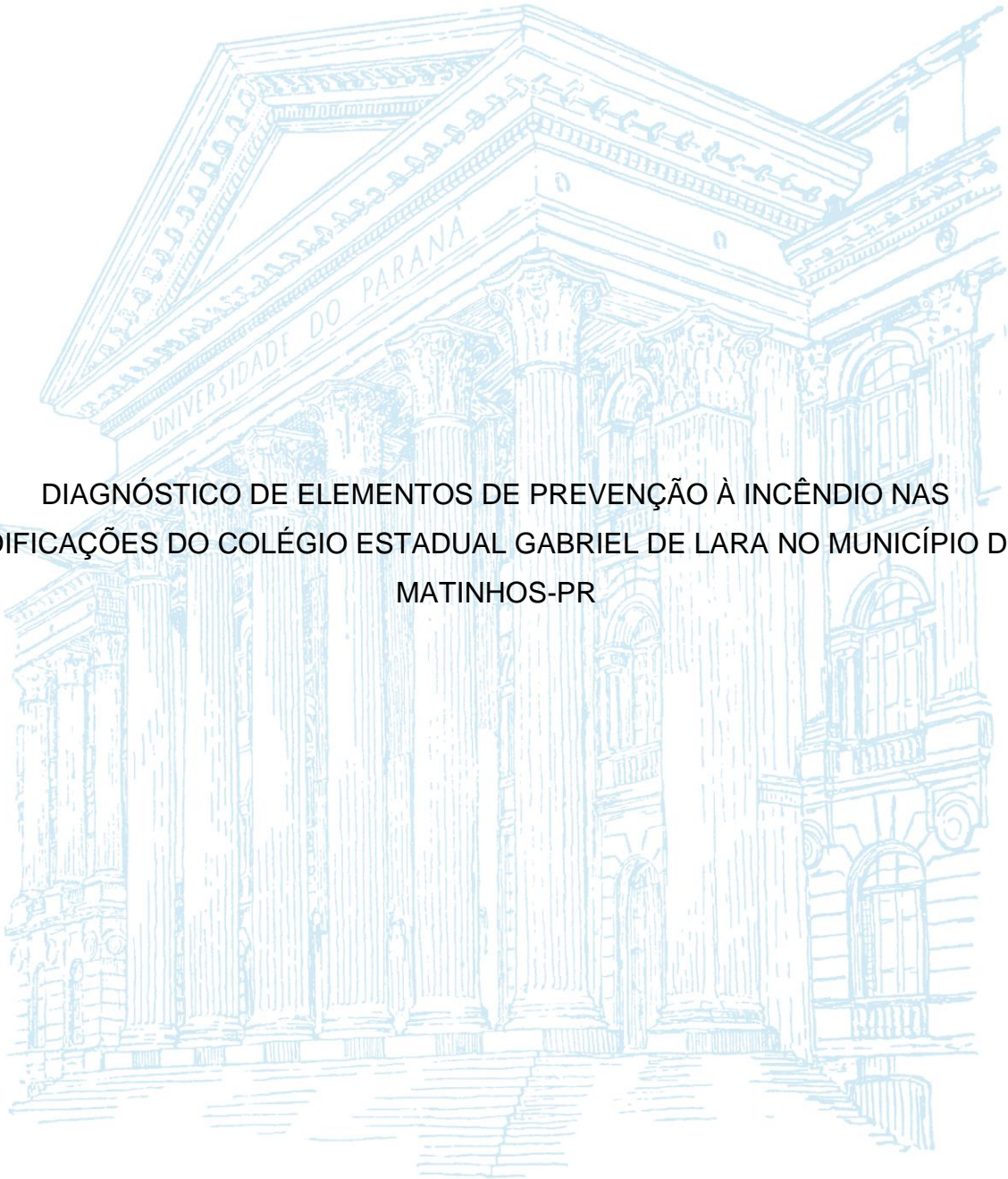


**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

**MATHEUS GUILHERME DE JESUS**



**DIAGNÓSTICO DE ELEMENTOS DE PREVENÇÃO À INCÊNDIO NAS  
EDIFICAÇÕES DO COLÉGIO ESTADUAL GABRIEL DE LARA NO MUNICÍPIO DE  
MATINHOS-PR**

**PONTAL DO PARANÁ**

**2022**

**MATHEUS GUILHERME DE JESUS**

**DIAGNÓSTICO DE ELEMENTOS DE PREVENÇÃO À INCÊNDIO NAS  
EDIFICAÇÕES DO COLÉGIO ESTADUAL GABRIEL DE LARA NO MUNICÍPIO DE  
MATINHOS-PR**

Pré-projeto apresentado como requisito parcial à conclusão da disciplina TCC I do Curso de Engenharia Civil do Campus Avançado Pontal do Paraná – Centro de Estudos do Mar, da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Profa. Dr(a). Elizabete Y.N. Bavastri

**PONTAL DO PARANÁ**

**2022**

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DO CENTRO DE ESTUDOS DO MAR

Jesus, Matheus Guilherme de  
J585d Diagnóstico de elementos de prevenção à incêndio nas edificações do Colégio Estadual Gabriel de Lara no Município de Matinhos-PR / Matheus Guilherme de Jesus. – Pontal do Paraná, 2022.  
1 arquivo [58 f.] : PDF.

Orientadora: Profa. Dra. Elizabete Yukiko Nakanishi Bavastri

Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Paraná, Campus Pontal do Paraná, Centro de Estudos do Mar, Curso de Engenharia Civil.

1. Incêndios – Avaliação de riscos. 2. Edificações. I. Bavastri, Elizabete Yukiko Nakanishi. II. Título. III. Universidade Federal do Paraná.

CDD – 628.92



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ATA DE REUNIÃO

TERMO DE APROVAÇÃO

Matheus Guilherme de Jesus

**“DIAGNÓSTICO DE ELEMENTOS DE PREVENÇÃO À INCÊNDIO NAS EDIFICAÇÕES DO COLÉGIO ESTADUAL GABRIEL DE LARA”**

Monografia aprovada como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil, da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos membros:

Profa. Dra. Elizabete Yukiko Nakanishi Bavastri

Profa. Orientadora - CPP-CEM/UFPR

Eng. Civil Daniel Cristiano Volanick

Profa. Dra. Daniela Evaniki Pedroso

CPP-CEM/UFPR

Pontal do Paraná, 24 de setembro de 2022.



Documento assinado eletronicamente por **ELIZABETE YUKIKO NAKANISHI BAVASTRI, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 28/09/2022, às 17:29, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **DANIELA EVANIKI PEDROSO, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 03/10/2022, às 11:45, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **DANIEL CRISTIANO VOLANICK, Usuário Externo**, em 17/10/2022, às 19:31, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao meu núcleo familiar, ao meus pais Vanda e Renato e aos meus irmãos Jessika e Thiago por todo o suporte e compreensão que me foi dado ao longo dos anos da graduação.

A todos os alunos que se tornaram meus amigos e que me ajudaram de alguma forma, com estudos, conselhos e apoio emocional, Bruno, Dilson, Fabiano e Serena, vocês foram essenciais. Em especial a Kallany por enfrentar todos os anos da graduação ao meu lado e também a Heloise por ser uma companhia tão boa quanto se possa imaginar, agradeço as duas por nunca terem me deixado desistir e por todos os momentos bons que passamos juntos, cada abraço e cada sorriso significaram muito para mim, espero levá-las para a vida, vocês fizeram eu acreditar mais no meu potencial.

A professora orientadora pela paciência e principalmente por corrigir várias vezes todo o trabalho escrito e também aos professores que fizeram parte dessa caminhada.

Ao diretor do Colégio Estadual Gabriel de Lara Marcelo Taka, por me permitir usar o ambiente para análise e pesquisa.

A Deus.

E a mim, por me manter neste árduo caminho sem desistir.

“O futuro pertence àqueles que acreditam  
na beleza dos seus sonhos”.

Eleanor Roosevelt

## **RESUMO**

Historicamente o Brasil passou por alguns incêndios trágicos que deixaram muitas vítimas e comoveram a opinião pública, conseqüentemente forçando atualizações nas normas vigentes, visando aprimorar os sistemas de prevenção e combate a incêndios. Assim, o objetivo deste trabalho é analisar o sistema de combate a incêndio do Colégio Estadual Gabriel de Lara (Matinhos/PR) a partir da legislação de prevenção e combate a incêndios. Foram realizadas várias visitas no interior do colégio, realizando imagens fotográficas, anotações dos sistemas encontradas, bem como as disposições de materiais e layout dos ambientes. Os resultados foram analisados a partir de das imagens feitas, de plantas baixa (software AutoCAD) com os detalhamentos e de tabelas. Foram identificadas locais em não conformidade com as normas vigentes e propostos adaptações para atender aos requisitos. Ao final, conclui-se que as inexistências de algumas instalações se devem ao fato de que na época da construção do colégio, não haviam normas que regulamentassem algumas das obrigatoriedades que são exigidas nas normas atuais.

Palavras-chave: Prevenção a incêndio, PPCI, colégio Estadual.

## **ABSTRACT**

Historically, Brazil went through some tragic fires that left many victims and moved public opinion, consequently forcing updates to current regulations, aiming to improve fire prevention and firefighting systems. Thus, the objective of this work is to analyze the fire fighting system of Colégio Estadual Gabriel de Lara (Matinhos/PR) based on the legislation for preventing and fighting fires. Several visits were made inside the college, taking photographic images, notes of the systems found, as well as the provisions of materials and layout of the environments. The results were analyzed from the images taken, from floor plans (AutoCAD software) with the details and from tables. Sites that did not comply with current regulations were identified and adaptations were proposed to meet the requirements. In the end, it is concluded that the inexistence of some facilities is due to the fact that at the time of the construction of the college, there were no norms that regulated some of the mandatory requirements that are required in the current norms.

Keywords: Fire prevention, PPCI, state high school.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tetraedro do fogo.....	16
Figura 2 - Tabela classificação das edificações quanto à ocupação.....	18
Figura 3 - Tabela de classificação das edificações quanto à altura .....	18
Figura 4 - Tabela de Exigências para edificações do grupo “E” (Escola em geral) ...	19
Figura 5 - Ilustrativo das dimensões mínimas de portão de acesso.....	20
Figura 6 - Tabela de distâncias máximas percorridas .....	22
Figura 7 - Corte com representação dos degraus .....	23
Figura 8 – Exemplo de planta baixa de patamar .....	23
Figura 9 - Corrimãos e guarda corpo. ....	24
Figura 10 - Tabela distância máxima percorrida a um extintor.....	27
Figura 11 - Tabela de tipos de sistema de proteção por hidrantes e mangotinho resumido.....	28
Figura 12 - Localização do balneário Matinhos (Litoral do Paraná) .....	30
Figura 13 - Localização e fachada principal do Colégio Estadual Gabriel de Lara....	31
Figura 14 - Entrada principal do Colégio Estadual Gabriel de Lara.....	32
Figura 15 - Planta esquemática dos pavimentos.....	33
Figura 16 - Planta baixa do térreo.....	34
Figura 17 - Planta baixa do 1º e 2º pavimento .....	34
Figura 18 - Planta baixa dos pavimentos com as marcações dos ambientes .....	35
Figura 19 - Ilustração de ambientes no andar térreo.....	34
Figura 20 - Ilustração dos ambientes do 1º e 2º pavimento .....	36
Figura 21 - Fluxograma de verificações no local .....	37
Figura 22 - Acesso a entrada da escola .....	38
Figura 23 - Saída de emergência .....	39
Figura 24 - Corte e planta baixa da escada entre os pavimentos .....	39
Figura 25 - Vista da escada no 1º pavimento.....	40
Figura 26 - Locais dos extintores encontrados.....	41
Figura 27 - Extintores existentes .....	41
Figura 28 - Locais das luminárias de emergências encontradas.....	42
Figura 29 - Luminárias de emergência instaladas.....	42
Figura 30 - Planta esquemática dos locais com placas de sinalização .....	43

Figura 31 - Placas de sinalizações existentes.....	43
Figura 32 - Locais de placas de sinalizações existentes.....	44
Figura 33 - Placa de sinalização de orientação e salvamento no corredor .....	44
Figura 34 - Sinalização Conjunta de Hidrante .....	45
Figura 35 - Locais dos hidrantes instalados .....	45
Figura 36 - Planta esquemática com indicação dos hidrantes existentes .....	46
Figura 37 - Fachada posterior do Colégio Estadual Gabriel de Lara.....	47
Figura 38 - Tabela de carga de incêndio.....	47
Figura 39 - Pavimento térreo: trajetória a ser percorrida até o extintor .....	48
Figura 40 - Pavimento superior: trajetória a ser percorrida até o extintor.....	49
Figura 41 - Máximo caminho à local seguro.....	50
Figura 42 - Térreo: abrangência das áreas de iluminância .....	51
Figura 43 - Pavimento superior: abrangência das áreas de iluminância .....	52
Figura 44 - Desenho esquemático de uma sinalização tipo E17 .....	53
Figura 45 - Abrigo de incêndio sinalizado próximo a saída de emergência .....	53
Figura 46 - Detalhamento da localização do sistema de alarme .....	55

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Acesso entrada/saída usada também como emergência.....	38
Tabela 2 - Tabela de dimensões da escadaria.....	50
Tabela 3 - Tabela de situação da sinalização .....	52

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
1.1	OBJETIVOS .....	14
1.1.1	<b>Objetivo Geral</b> .....	<b>14</b>
1.1.2	<b>Objetivo Específico</b> .....	<b>14</b>
1.2	METODOLOGIA .....	15
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>16</b>
2.1	LEGISLAÇÃO .....	16
2.2	INCÊNDIO E FOGO .....	16
2.3	CLASSIFICAÇÃO DA ESTRUTURA .....	17
2.4	EXIGÊNCIAS DE MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO .....	19
2.4.1	<b>ACESSO DE VIATURA NA EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCO</b> .....	<b>19</b>
2.4.2	<b>SAÍDAS DE EMERGÊNCIA</b> .....	<b>20</b>
2.4.3	<b>ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b> .....	<b>24</b>
2.4.4	<b>ALARME DE INCÊNDIO</b> .....	<b>25</b>
2.4.5	<b>SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b> .....	<b>26</b>
2.4.6	<b>EXTINTORES</b> .....	<b>27</b>
2.4.7	<b>HIDRANTE E MANGOTINHOS</b> .....	<b>28</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>30</b>
3.1	LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	30
3.2	CARACTERIZAÇÃO DOS AMBIENTES .....	31
3.3	CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMA DE PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS EXISTENTES .....	37
3.3.1	<b>Acessos de entrada e saída</b> .....	<b>37</b>
3.3.2	<b>Extintores existentes</b> .....	<b>40</b>
3.3.3	<b>Iluminação de emergência existente</b> .....	<b>41</b>
3.3.4	<b>Placas de identificação/sinalização</b> .....	<b>43</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>47</b>
4.1	ANÁLISE DE ACESSO PARA VIATURA DO CORPO DE BOMBEIRO .....	47
4.2	ANÁLISE DO SISTEMA DE PROTEÇÃO POR EXTINTORES .....	47
4.3	ANÁLISE DA SAÍDA DE EMERGÊNCIA E ESCADARIA .....	49
4.4	ANÁLISE DA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA .....	51

4.5	ANÁLISE DA SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	52
4.6	ANÁLISE DOS HIDRANTES .....	53
4.7	ANÁLISE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO .....	54
	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>56</b>
	<b>SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....</b>	<b>56</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>57</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos ocorreram no Brasil diversos incêndios que marcaram negativamente a história, assim cita-se por exemplo o incêndio no Edifício Joelma, ocorrido no dia 01 de fevereiro de 1974 deixando mais de 180 mortos e 300 feridos. A causa principal apontada na época foi devido a um curto circuito em aparelho de ar condicionado instalado no 12º (décimo segundo) andar. Ainda, o incêndio na boate Kiss na cidade de Santa Maria/RS, que ocorreu em janeiro de 2013 com 242 mortos. Tal incêndio repercutiu no Brasil, comovendo a opinião da população brasileira, principalmente devido ao fato de em sua maioria serem jovens universitários. Assim foi criada a lei conhecida como “lei kiss”, que estabelece medidas mais rigorosas de combate e prevenção a incêndios.

Essas tragédias fizeram com que medidas para combate e prevenção a incêndios fossem atualizadas e/ou implementadas, uma dessas estratégias foi a elaboração do PPCI (Programa de Prevenção a Combate a Incêndio), por exemplo, a tese de doutorado de José Palma (2016), descreve que o PPCI como objetivo a proteção a vida dos ocupantes das edificações, criando medidas e ações a serem seguidas a fim de evitar ou diminuir a propagação do fogo, desta forma reduzindo possíveis danos em uma situação de incêndio, este também fica responsável pela normatização de sistemas de combate ao fogo como sinalizações, e equipamentos de proteção.

Nesse sentido, segundo Fernandes (2010), a prevenção contra incêndios tem certa complexidade pois compreende uma lista de medidas como vigilância contínua, correta disposição de equipamentos de combate a incêndio, treinamento, limpeza e arrumação, medidas estas que dificultam ao máximo o surgimento de um foco de incêndio, e tornam sua propagação lenta ou nula, assim como também a detecção imediata, possibilitando combate ainda na fase inicial.

A execução de um plano para proteção contra incêndios no estado do Paraná é auxiliada com a legislação de prevenção e combate a incêndios e o CSCIP (Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico), estes preveem exigências de segurança em edificações e áreas de risco para diferentes ocasiões. Ainda definem o que são as atividades do serviço de prevenção e combate de incêndio e os

desastres, e por fim classifica as necessidades de cada edificação por sua altura, tipo de ocupação e carga de incêndio.

Dessa maneira pode-se classificar qualquer edificação de acordo com o código de segurança contra incêndio e pânico, documento este disponível na página do governo do Paraná, direcionada ao sistema pré-fogo do corpo de bombeiros militar do Paraná que disponibiliza a normatização de segurança contra incêndio e Pânico, as normas de procedimentos administrativos, as normas de procedimentos técnicos e orientações técnicas gerais, visando esclarecer o funcionamento de cada medida de segurança.

Por conseguinte, este trabalho realizará investigação prévia de equipamentos de combate a incêndio existentes no Colégio Estadual Gabriel de Lara localizado na cidade de Matinhos (Paraná), de forma a detectar falta ou ausência de equipamentos adequados e, assim contribuir com sugestões para melhor ou adaptar o sistema de combate a incêndio, baseando-se na classificação do código de segurança contra incêndio e pânico do Paraná e sua normatização.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

Diagnosticar os equipamentos de combate a incêndio existentes no Colégio Estadual Gabriel de Lara (Matinhos/PR) e sugerir possíveis alterações baseando-se na classificação do código de segurança contra incêndio e pânico do Paraná e sua normatização.

### 1.1.2 Objetivo Específico

- Classificar a estrutura de acordo com o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico
- Listar exigências da classificação da estrutura quanto ao código e diagnosticar os elementos de prevenção encontrados
- Verificar in loco os elementos de prevenção a incêndios exigidos
- Fazer possíveis sugestões de alteração nos sistemas de combate e prevenção a incêndio encontrados

## 1.2 METODOLOGIA

Primeiramente deve ser realizada uma visitação no local (Colégio Estadual Gabriel de Lara), de forma a classificar a estrutura de acordo com a sua altura, como descrito no Código de Segurança Contra incêndio e Pânico. Realizar o levantamento das medidas de segurança existentes na edificação.

Somente após ter-se-ão condições de confrontar as condições existentes com as normas e recomendações vigentes para cada um dos itens de medida de segurança. Anotar as especificações regulamentadoras e compará-las com as instalações existentes in loco. Ao final, serão feitas sugestões para a alteração e/ou adaptação para cada item analisado para melhor atender a legislação de prevenção e combate a incêndios.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 LEGISLAÇÃO

No Paraná o código em vigor para a criação de um PPCI é descrito no CSCIP (Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico), em vigor a partir de 8 de janeiro de 2012. Tendo sido alterada em 4 de dezembro de 2018, instruída na portaria do comando do corpo de bombeiros nº056/2018.

Conforme descrito no artigo 2º do código CSCIP (2018) os objetivos são a proteção à vida de possíveis ocupantes em caso de incêndio, propiciar maneiras de controlar e extinguir focos de incêndio assim como dificultar sua propagação como forma de redução de danos.

### 2.2 INCÊNDIO E FOGO

Segundo o manual de prevenção contra incêndio (2013) a origem do fogo se dá por 3 elementos básicos reagindo em cadeia, dando origem ao tetraedro do fogo, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 - Tetraedro do fogo



Fonte: Manual de combate contra incêndios (2013, p.7)

Combustíveis são aqueles capazes de queimar e alimentar a combustão, um comburente é considerado o elemento que dá vida a combustão quando combinado com inflamáveis e por fim, o calor é uma forma de energia que dá o início ao fogo e também permite que se propague.

Para o fogo se manter é necessária uma reação em cadeia, segundo Gomes (2014), uma reação química em cadeia é a transferência de energia de uma molécula em combustão para uma outra ainda intacta, o que dá continuidade a esta combustão são os combustíveis que geram mais calor e o desprendimento de mais gases que se combinam ao oxigênio dando continuidade a reação.

De acordo com Freire (2009), toda edificação apresenta um nível de risco de acordo com suas características de construção e ocupação, e cada edificação deve ser analisada particularmente para a instalação correta de soluções de combate contra incêndio. Cita ainda que as medidas de segurança contra incêndios são destinadas a reduzir a possibilidade de proliferação de focos de incêndio, garantindo segurança quanto a evacuação e facilitando a ação do corpo de bombeiros.

### 2.3 CLASSIFICAÇÃO DA ESTRUTURA

Para Carrato (2018), um projeto de prevenção e combate a incêndio em uma cidade paranaense, deve seguir as Normas de procedimentos Técnicos, documentos estes que regulamentam os procedimentos referentes ao CSCIP (Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico), apresentando as exigências para cada uma das classificações de edificação.

Desta maneira, consultando o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico classifica-se a edificação por sua ocupação (vide Tabela da Figura 2 e 3).

Figura 2 - Tabela classificação das edificações quanto à ocupação

Grupo	Ocupação/uso	Divisão	Descrição	Exemplos
A	Residencial	A-1	Habitação unifamiliar	Casas térreas ou esbostradas (isoladas e não isoladas) e condomínios horizontais
		A-2	Habitação multifamiliar	Edifícios de apartamento em geral
		A-3	Habitação coletiva	Pensionatos, internatos, alojamentos, mosteiros, conventos, residências geriátricas. Capacidade máxima de 16 leitos
B	Serviço de Hospedagem	B-1	Hotel e assemelhado	Hotéis, motéis, pensões, hospedarias, pousadas, albergues, casas de cômodos, divisão A-3 com mais de 16 leitos
		B-2	Hotel residencial	Hotéis e assemelhados com cozinha própria nos apartamentos (incluem-se apart-hotéis, flats, hotéis residenciais)
C	Comercial	C-1	Comércio com baixa carga de incêndio (até 300 MJ/m <sup>2</sup> )	Artigos de metal, louças, artigos hospitalares e outros
		C-2	Comércio com média e alta carga de incêndio (acima de 300 MJ/m <sup>2</sup> )	Edifícios de lojas de departamentos, magazines, armazéns, galerias comerciais, supermercados em geral, mercados e outros
		C-3	Shopping centers	Centro de compras em geral (shopping centers)
D	Serviço profissional	D-1	Local para prestação de serviço profissional ou condução de negócios	Escritórios administrativos ou técnicos, instituições financeiras (que não estejam incluídas em D-2), repartições públicas, cabeleiros, centros profissionais, call center, Lan house e assemelhados
		D-2	Agência bancária	Agências bancárias e assemelhados
		D-3	Serviço de reparação (exceto os classificados em C-4)	Lavanderias, assistência técnica, reparação e manutenção de aparelhos eletrodomésticos, chaveiros, pintura de letreiros e outros
		D-4	Laboratório	Laboratórios de análises clínicas sem intimação, laboratórios químicos, fotográficos e assemelhados
E	Educativa e cultura física	E-1	Escola em geral	Escolas de primeiro, segundo e terceiro graus, cursos supletivos e pré-universitário e assemelhados
		E-2	Escola especial	Escolas de artes e artesanato, de línguas, de cultura geral, de cultura estrangeira, escolas religiosas e assemelhados
		E-3	Espaço para cultura física	Locais de ensino e ou práticas de artes marciais, natação, ginástica (artística, dança, musculação e outros) esportes coletivos (tênis, futebol e outros que não estejam incluídos em F-3), sauna, casas de fisioterapia e assemelhados. Sem arquibancadas.
		E-4	Centro de treinamento profissional	Escolas profissionais em geral

Fonte: CSCIP (2018, p. 13)

Figura 3 - Tabela de classificação das edificações quanto à altura

Tipo	Denominação	Altura
I	Edificação Térrea	Um pavimento
II	Edificação Baixa	H ≤ 6,00 m
III	Edificação de Baixa-Média Altura	6,00 m < H ≤ 12,00 m
IV	Edificação de Média Altura	12,00 m < H ≤ 23,00 m
V	Edificação Mediamente Alta	23,00 m < H ≤ 30,00 m
VI	Edificação Alta	Acima de 30,00 m

Fonte: CSCIP (2018, p. 17)

Uma vez que a estrutura foi classificada de acordo com o CSCIP, pode-se verificar a exigências de medidas de segurança contra incêndio na Figura 4.

Figura 4 - Tabela de Exigências para edificações do grupo “E” (Escola em geral)

Grupo de Ocupação e Uso	GRUPO E – EDUCACIONAL E CULTURAL					
Divisão	E-1, E-2, E-3, E-4, E-5 e E-6					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	X <sup>1</sup>	X <sup>1</sup>	X <sup>2</sup>
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X <sup>3</sup>
Plano de Emergência	-	-	-	-	X	X
Brigada de Incêndio	X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	-	-	-	-	X	X
Alarme de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X
Hidrante e Mangotinhos	X	X	X	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	-	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X <sup>5</sup>

#### NOTAS ESPECÍFICAS:

1 - A compartimentação vertical será considerada para as fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações;

2 - Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça, detecção de incêndio e chuveiros automáticos, até 60 metros de altura, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações, sendo que para altura superior deve-se, adicionalmente, adotar as soluções contidas na NPT 009;

3 - Deve haver Elevador de Emergência para altura maior que 60 m;

4 - Acima de 60 metros de altura.

5 - Exigido apenas para as divisões E5 e E6

Fonte: CSCIP (2018, p. 26)

É importante ressaltar que a construção a ser avaliada neste trabalho é mais antiga que a atual legislação de 2012. Assim, algumas exigências não se aplicam devido ao fato da edificação existir antes das atuais NPT's entrarem em vigor, e sua construção executada sem as recomendações.

## 2.4 EXIGÊNCIAS DE MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

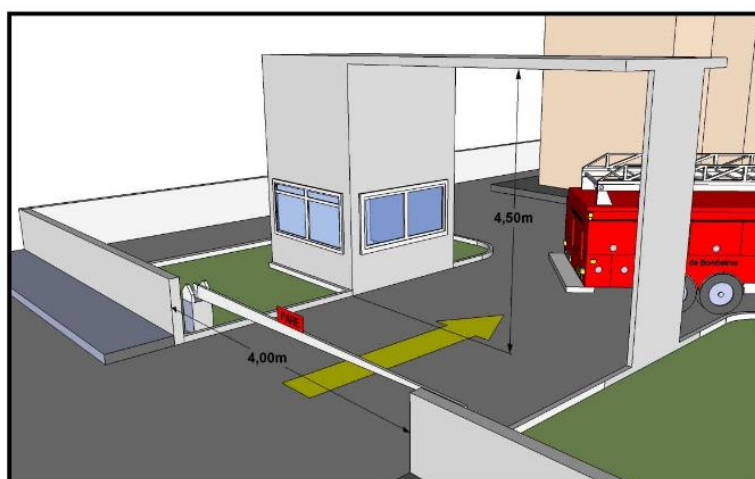
### 2.4.1 ACESSO DE VIATURA NA EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCO

O acesso de viaturas no local é regulamentado pela NPT 006 (Norma de procedimento técnico), em vigência desde 8 de outubro de 2014, que descreve

condições mínimas para o acesso da viatura dos bombeiros à edificação, facilitando e tornando possível a sua operação em casos de emergência.

Para o acesso interno da viatura, é recomendável que as vias possuam uma largura mínima de 6m, altura livre de 4,5m e ainda suportar o peso de 25 toneladas distribuídas em dois eixos, e o portão de acesso deve ter uma largura mínima de 4 metros e altura de 4,5m, sendo obrigatória a existência deste. Para edificações cujo portão só permita acesso ao subsolo e condomínios horizontais com via inferior a 45 metros de extensão fica dispensado o atendimento a exigência de dimensões mínimas de portão de acesso. Dessa forma, a Figura 5, mostra imagem do acesso para melhor entendimento e visualização.

Figura 5 - Ilustrativo das dimensões mínimas de portão de acesso



Fonte: NPT 006 (2014, p. 3)

#### 2.4.2 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

As saídas de emergência são regulamentadas pela norma NPT 011/2016 e o dimensionamento de saídas de emergência é para que a população da edificação possa abandonar com segurança em casos de incêndio ou pânico, e também é feito de forma que permita a entrada de guarnições de bombeiros para o combate ao fogo e retirada de pessoas.

Segundo a NPT011 (2016), uma saída de emergência compreende os seguintes componentes:

- Acessos;
- Rotas de saída horizontais e sua porta para o exterior (quando houver);

- Rampas ou escadas
- Descarga

A largura das saídas é definida pela população na edificação seguindo a fórmula (01):

$$N = \frac{P}{C} \quad (01)$$

N = Número de unidades de passagem (Arredondado para cima)

P = População conforme a tabela 1 da NPT 011/2016

C = Capacidade de passagem segundo tabela 1 da NPT 011/2016

O valor de cada unidade de passagem é de 0,55m.

Para a edificação classe E-1 (escola em geral), a população calculada é dada por uma pessoa por 1,5m<sup>2</sup> em sala de aula, e os coeficientes C de acessos e descargas, escadas ou rampas e portas são respectivamente 100, 75, 100.

A largura mínima para saídas admitida é de 1,20m medida a partir de sua parte mais estreita, com ressalvas para o grupo H (Serviço de saúde e institucional).

Segundo a norma NPT 011/2016 os acessos devem seguir as seguintes exigências:

- Permanecer desobstruído em todos os pavimentos, permitindo escoamento fácil de ocupantes;
- Ter pé direito mínimo de 2,5m;
- Ser sinalizado e iluminado de acordo com a NPT 018/2014.

A distância máxima a ser percorrida até que uma pessoa atinja uma área segura como uma escada de saída e emergência ou o exterior é definida na tabela da Figura 6.

Figura 6 - Tabela de distâncias máximas percorridas

Grupo e divisão de ocupação	Andar	Sem chuveiros automáticos				Com chuveiros automáticos			
		Saída única		Mais de uma saída		Saída única		Mais de uma saída	
		Sem detecção automática de fumaça (valores de referencia)	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça
A e B	De saída da edificação (piso de descarga)	45 m	55 m	55 m	65 m	60 m	70 m	80 m	95 m
	Demais andares	40 m	45 m	50 m	60 m	55 m	65 m	75 m	90 m
C, D, E, F, G-2, G-3, G-4, G-5, H, L e M	De saída da edificação (piso de descarga)	40 m	45 m	50 m	60 m	55 m	65 m	75 m	90 m
	Demais andares	30 m	35 m	40 m	45 m	45 m	55 m	65 m	75 m
I-1 e J-1	De saída da edificação (piso de descarga)	80 m	95 m	120 m	140 m				
	Demais andares	70 m	80 m	10 m	130 m				
G-1 e J-2	De saída da edificação (piso de descarga)	50 m	60 m	60 m	70 m	80 m	95 m	120 m	140 m
	Demais andares	40 m	45 m	50 m	60 m	70 m	80 m	110 m	130 m
I-2, I-3, J-3 e J-4	De saída da edificação (piso de descarga)	40 m	45 m	50 m	60 m	60 m	70 m	100 m	120 m
	Demais andares	30 m	35 m	40 m	45 m	50 m	65 m	80 m	95 m

Fonte: NPT 011 (2016, p.33)

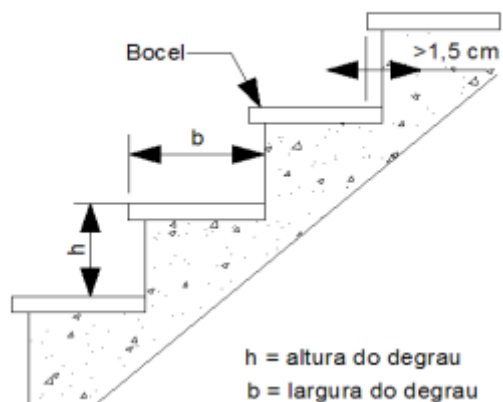
Para uma edificação do tipo E-1 (escola em geral) de baixa-média altura as saídas dos pavimentos podem ser feitas por escadas de emergência do tipo não enclausuradas.

A escada não enclausurada deve ser dimensionada com a altura de degraus entre 16cm e 18cm com tolerância de 0,5cm e a largura dimensionada pela fórmula (02) de Blondel, e o patamar deve ter um comprimento referido a fórmula (03). Assim, para facilitar a visualização da aplicação das formulas (02) e (03) as Figuras 7 e 8, mostram desenhos esquemáticos representando os degraus em corte e planta baixa.

$$60cm \leq (2h + b) \leq 64cm \quad (02)$$

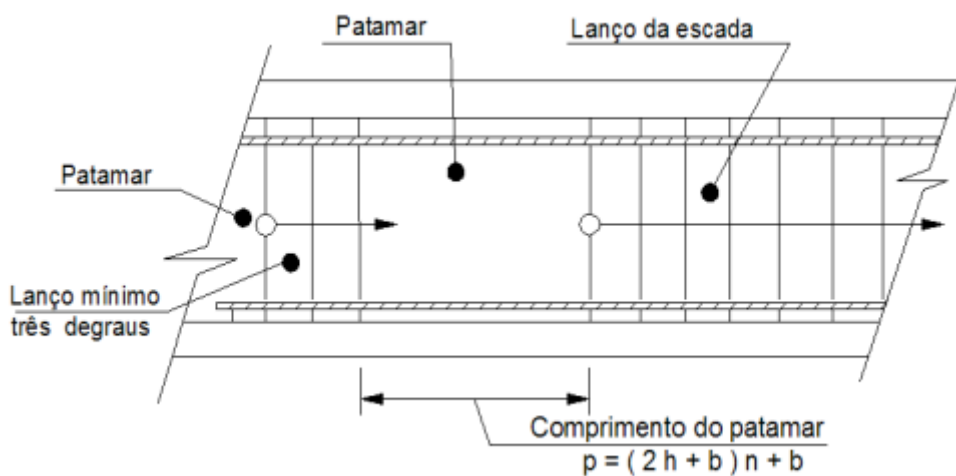
$$p = (2h + b)n + b \quad (03)$$

Figura 7 - Corte com representação dos degraus



Fonte: NPT 011 (2016, p.12)

Figura 8 – Exemplo de planta baixa de patamar

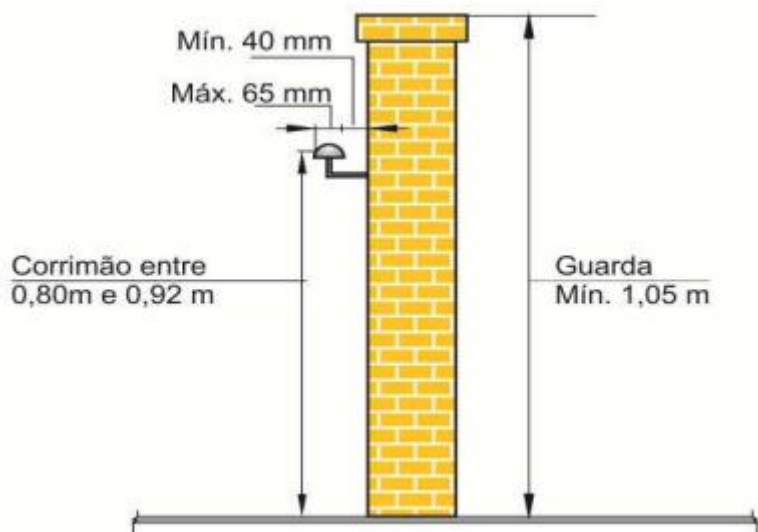


Fonte: NPT 011 (2016, p.13)

Os corrimãos devem ser instalados nos dois lados da escada ou rampa, situada entre 0,80m e 0,92m do piso acabado. A altura mínima de guarda (proteção) deve ser de 1,05m ao longo de corredores, patamares, escadas entre outros, podendo ser reduzida para 0,92m em escadas internas (Figura 9).

Ainda sobre corrimões, estes devem ser projetados para serem agarrados de forma fácil e confortável, afastados a no mínimo 40mm da parede e instalados de forma contínua, em caso de corrimão circular este pode ter seu diâmetro variando entre 38mm e 65mm.

Figura 9 - Corrimãos e guarda corpo.



Fonte: NPT 011 (2016, p23).

Segundo a NPT 011 (2016) a área de descarga é a parte que fica entre a escada e a via pública ou área externa e pode ser constituído por corredor ou átrio enclausurado, corredor a céu aberto ou área em pilotis.

#### 2.4.3 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

O sistema de iluminação de emergência pode ser dimensionado aplicando a NPT 018/2014, e em complemento com a norma NBR10898:1999, desde que não contrarie o proposto na NPT. Nestas normas pode-se verificar as condições necessárias para instalação e projeto de sistemas de iluminação requeridos, ficando sugeridos três tipos diferentes de sistema, centralizado com bateria, grupo moto-gerador e conjunto de blocos autônomos. Então, as exigências para cada tipo de sistema são:

**Grupo moto-gerador:** Acesso livre e controlado da área externa ao grupo moto-gerador, em caso de local confinado deve-se garantir que a tomada de ar seja feita de forma a não captar a fumaça de possível incêndio e o sistema deve ser instalado em compartimento que resista ao fogo por pelo menos 2h, com acesso protegido por PCF P-90, caso a tomada de ar seja feito por um duto, esta também deverá ser projetada em material que resista ao fogo por 2h.

**Sistema centralizado com bateria:** A fonte de energia centralizada e seus componentes e comando devem ser instalados em local sem acesso de público, risco de incêndio e que seja ventilado, desta forma não oferecendo riscos de

acidentes a usuários. Se existir baterias reguladas por válvulas, o painel de controle pode ser instalado no mesmo local das baterias, também ventilado e protegido do acúmulo de gases, a vida útil das baterias do sistema deve ser comprovadamente de 4 anos.

Conjunto de blocos autônomos: Para este sistema a exigência é que a bateria seja em chumbo-ácido selada ou níquel cádmio, isenta de manutenção.

Todos os sistemas de iluminação citados devem garantir a correta intensidade dos pontos de luz e ter uma autonomia para cumprir o mínimo de 1 hora de funcionamento.

As instalações gerais devem ser feitas seguindo as considerações abaixo:

- Em instalações aparentes, a caixa de passagem e as tubulações devem ser em PVC rígido antichama ou metálicas.
- A distância máxima entre dois pontos de iluminação é de 15m, e entre o ponto e a parede 7,5m.
- Em locais planos o nível de iluminação deve ser no mínimo 3 (três) lux e em locais com desnível 5 (cinco) lux.
- A tensão de luminárias de aclaramento e balizamento deve ser de no máximo 30 volts.
- Podem ser utilizados interruptor diferencial de 30mA, com disjuntor termomagnético de 10A na impossibilidade de reduzir a tensão das luminárias.

#### 2.4.4 ALARME DE INCÊNDIO

Os sistemas de detecção e alarmes de incêndio são contemplados pela NPT 019/2012, deixando claro os itens que devem contar em planta e procedimentos em geral. Assim, dos procedimentos gerais para instalação de alarme de incêndio citam-se:

- Todo sistema deve ter 2 fontes de alimentação, a rede elétrica comum do prédio e uma constituída por baterias, nobreak ou gerador, a fonte auxiliar deve ter no mínimo 24 horas de autonomia e 15 minutos em funcionamento.
- As centrais devem ser instaladas com um espaço livre mínimo de 1m<sup>2</sup> em frente, e ter dispositivos de teste de indicadores luminosos e

acústicos e também deve acionar o alarme geral da edificação que seja audível em toda ela.

- Acionadores manuais devem ser instalados em alturas entre 0,90m e 1,35m do piso acabado, na cor vermelho segurança, preferencialmente localizado junto a hidrantes, a distância máxima a ser percorrida de uma área protegida até o acionador não deve ser maior do que 30m (em edificações anteriores a esta norma técnica exclui-se esta última exigência)
- Sinalizadores sonoros e visuais devem ser instalados em alturas entre 2,20m e 3,50m, com potência sonora 15 dBA acima do nível médio do som do ambiente ou 5 acima do nível máximo, medido a 3m da fonte.
- Os eletrodutos e a fiação do sistema devem atender à NBR 17240/2010.

#### 2.4.5 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

A sinalização de emergência é normatizada na NPT 020/2014, que fixa condições gerais com a finalidade de reduzir riscos de ocorrência de incêndio, orientar ações de combate e facilitar a localização de equipamentos e rotas de saída para a evacuação segura da edificação em casos de incêndio.

Desta forma a sinalização é separada em dois tipos, a básica que é o conjunto mínimo de sinalização que uma edificação pode apresentar, constituída de quatro categorias:

- Sinalização de proibição, para coibir ações capazes de conduzir ao surgimento ou agravamento de um incêndio.
- Sinalização de alerta, para avisar sobre áreas e materiais com potencial de risco de incêndio, choque elétrico, explosão e produtos perigosos.
- Sinalização de salvamento, indica as rotas de saída e ações para acesso e uso.
- Sinalização de equipamentos, esta visa indicar alarmes e equipamentos de combate a incêndio no local.

Ainda a sinalização complementar, que não é obrigatória e pode ser dividida em 4 tipos:

- Indicação de forma contínua de rotas de saída e de obstáculos e riscos de utilização das rotas de saída.
- Medidas de proteção contra incêndios existentes na construção e lotação admitida em áreas de reunião.
- Demarcação de áreas de forma a garantir corredores de circulação.
- Identificação de sistemas hidráulicos fixos por meio de pintura diferenciada.

As sinalizações básicas devem ser instaladas a uma altura de 1,8m do piso acabado, enquanto sinalizações complementares podem variar a altura de 0,25m a 0,5m.

#### 2.4.6 EXTINTORES

Os extintores presentes nas edificações são normatizados pela NPT 021/2014, podem ser portáteis ou sobrerrodas, desde que siga as recomendações da norma.

A carga extintora mínima para qualquer tipo de extintor é definida por sua carga, podendo ser elevada de acordo com o risco a ser protegido. A distribuição de extintores portáteis deve ser feita de acordo com a distância máxima a ser percorrida prescrita na tabela da Figura 10:

Figura 10 - Tabela distância máxima percorrida a um extintor

RISCO	DISTÂNCIA (m)
Risco Leve	25
Risco Moderado	20
Risco Elevado	15

Fonte: NPT 021 (2014, p.2)

Para extintores portáteis podemos citar as seguintes exigências:

- Quando instalado na parede o suporte pode estar até 1,60m do piso acabado e o extintor com sua parte inferior a pelo menos 0,10m, quando instalado sobre o piso acabado devem estar apoiados em suportes entre 0,10m e 0,20m do piso.
- Cada pavimento deve ter no mínimo dois extintores, um para incêndio classe A e outro para incêndios classes B e C.

- Extintores não devem ser instalados em escadas, devem ser desobstruídos e devidamente sinalizados de acordo com a norma NPT 020, deve ser instalado pelo menos um extintor a não mais que 5m de distância da entrada principal na edificação e das escadas em demais pavimentos.
- São aceitos extintores com acabamento externo em material cromado, latão ou metal polido, desde que possuam certificação do INMETRO.

Das exigências para extintores sobrerrodas podemos citar:

- A proteção de edificações não pode ser feita apenas por extintores sobrerrodas, admitindo-se um máximo de 50%.
- Extintores sobrerrodas só garantem proteção efetiva em locais de livre acesso e sua área de proteção deve ser restrita ao nível do piso em que se encontra.

#### 2.4.7 HIDRANTE E MANGOTINHOS

O dimensionamento, instalação, aceitação, manutenção e manuseio de hidrantes e mangotinhos são descritos pela norma NPT 022, classificando os sistemas em 1 para mangotinho e 2, 3, 4 e para hidrantes, para a classificação da estrutura aqui analisada E-1, segundo tabela podemos utilizar os sistemas tipo 1 e 2.

Os componentes necessários em um sistema do tipo 1 são esguichos e mangueiras semirrígidas, e para sistemas do tipo 2 são requeridos abrigo, mangueira de incêndio tipo 1 ou 2, chaves para hidrantes, engate rápido e esguichos (Figura 11).

Figura 11 - Tabela de tipos de sistema de proteção por hidrantes e mangotinho resumido

Tipo	Esguicho Regulável (DN)	Mangueiras de Incêndio			Número de Expedições <sup>1</sup>	Vazão mínima (l/min) <sup>3</sup>	Pressão mínima (mca) <sup>4</sup>
		DN	Comprimento <sup>2</sup>				
			Interno	Externo			
1	25	25	30	60	simples	100	10
2	40	40	30	60	simples	150	10

Fonte: NPT 022 (2015, p.4)

Todos os sistemas de proteção por hidrantes ou mangotinhos devem ter dispositivos de recalque preferencialmente do tipo coluna, podendo opcionalmente

ser instalado no passeio público entre 0,50m a 5m do mesmo, com introdução voltada para baixo a um ângulo de 45° e altura entre 0,60m e 1,50m

O abrigo pode ser feito em alvenaria, metal, fibra ou vidro laminado desde que atendam às exigências, podendo ter portas confeccionadas em algum material transparente e possuir fixação própria assim como abertura para ventilação e ter dimensão suficiente para acomodar a mangueira e seus respectivos acessórios.

As válvulas dos hidrantes devem ser do tipo angulares com o diâmetro DN65, as válvulas angulares devem conter juntas de união do tipo engate rápido, compatível com a mangueira utilizada pelo corpo de bombeiros. A edificação a qual for instalada o sistema de mangotinho deve ter uma tomada de água do tipo engate rápido de diâmetro DN40, e sua válvula deve ser de abertura rápida, passagem plena e com o mínimo diâmetro aceitável de DN25.

Os pontos de tomadas de água devem ser posicionados não a mais de 5m de portas externas, escadas ou acesso principal, em posições centrais e entre 1,0m a 1,5m do piso.

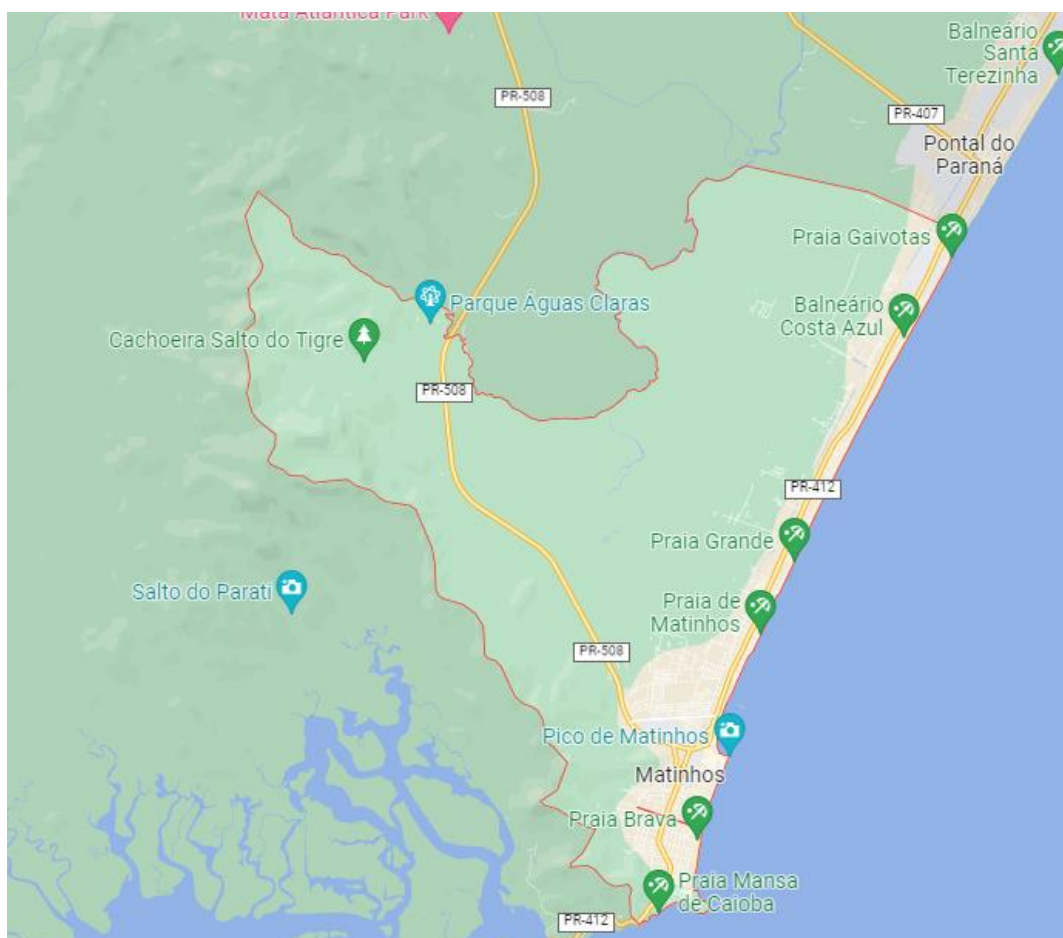
### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Colégio Estadual Gabriel de Lara está localizado na cidade de Matinhos no estado do Paraná, situado no litoral Paranaense e fica distante da capital Curitiba cerca de 110 km. A população é de 35.219 habitantes (IBGE, ano 2020) com cerca de 118km<sup>2</sup> com densidade demográfica de 300 habitantes/km<sup>2</sup> (IBGE, ano 2020). A Figura 12 ilustra a localização e a delimitação da cidade de Matinhos.

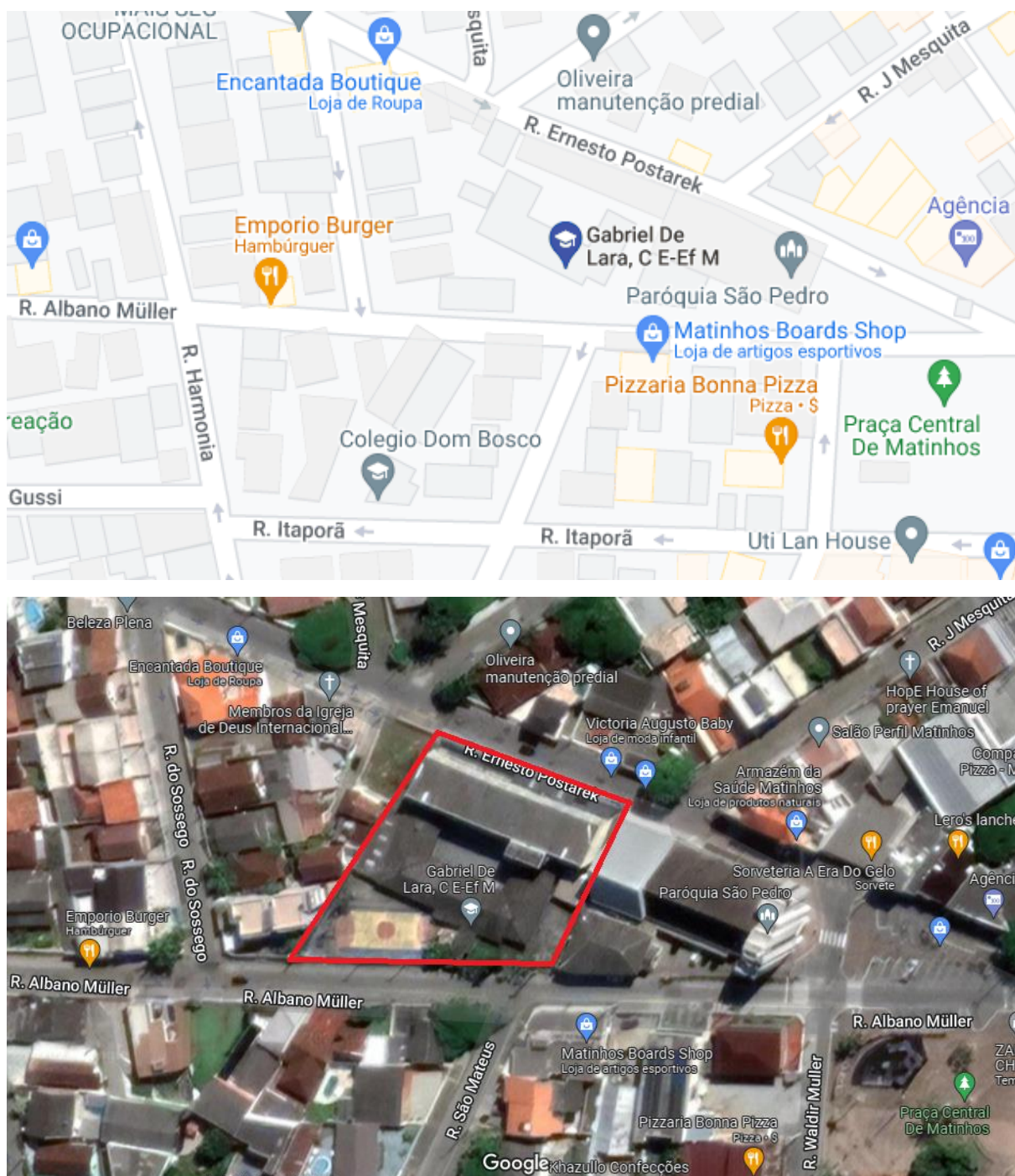
O acesso principal ao Colégio é pela rua Albano Muller (nº420), próximo as ruas São Mateus e Ernesto Postarek no bairro Centro (Matinhos/PR) que também é utilizado como saída de emergência. Existe acesso pela rua Ernesto Postarek (fachada posterior), que é utilizado somente como entrada e saída de alunos nos horários de aula. As Figuras 12 e 13 mostram a localização do colégio.

Figura 12 - Localização do balneário Matinhos (Litoral do Paraná)



Fonte: <https://www.google.com/maps/place/Matinhos> em 22/08/2022

Figura 13 - Localização e fachada principal do Colégio Estadual Gabriel de Lara



Fonte: <https://www.google.com/maps/place/Matinhos> em 22/08/2022

### 3.2 CARACTERIZAÇÃO DOS AMBIENTES

A construção do prédio do colégio ocorreu em meados de 1995, possui 1.931,45m<sup>2</sup> de área construída e área total de 2.978,23m<sup>2</sup>. A Figura 14, ilustra a entrada principal nos dias atuais.

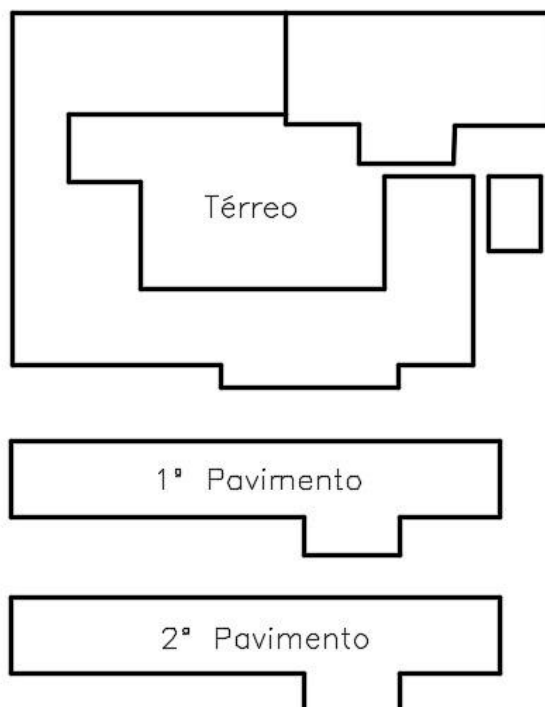
Figura 14 - Entrada principal do Colégio Estadual Gabriel de Lara



Fonte: O Autor (2022)

O Colégio possui o pavimento térreo e mais 2 pavimentos superiores, tendo os seguintes ambientes: 16 salas de aulas, sala dos professores, refeitório com mais de 10 mesas, cozinha, 2 banheiros amplos para alunos, 1 banheiro prioritário, 1 banheiro para professores, almoxarifado, bicicletário descoberto, 1 pequeno depósito para materiais da aula de educação física, quadra poliesportiva descoberta com uma área coberta ao lado para jogos de mesa, sala de funcionários para descanso, auditório com equipamentos de aulas de computação de robótica, laboratório de ciências com equipamentos para química e biologia, secretaria com arquivos e computadores, sala da pedagogia, biblioteca com algumas pilhas de livros ao chão, sala de rádio com uma lotação de caixas empilhadas, enfermaria ainda não inaugurada, diretoria, sala de reforço e uma escadaria com saídas no térreo. Os dois pavimentos superiores, são compostos por 6 salas de aulas e a escadaria que dão acessos aos pavimentos primeiro e segundo pavimento. A Figura 15 ilustra esquematicamente a planta dos pavimentos da escola.

Figura 15 - Planta esquemática dos pavimentos

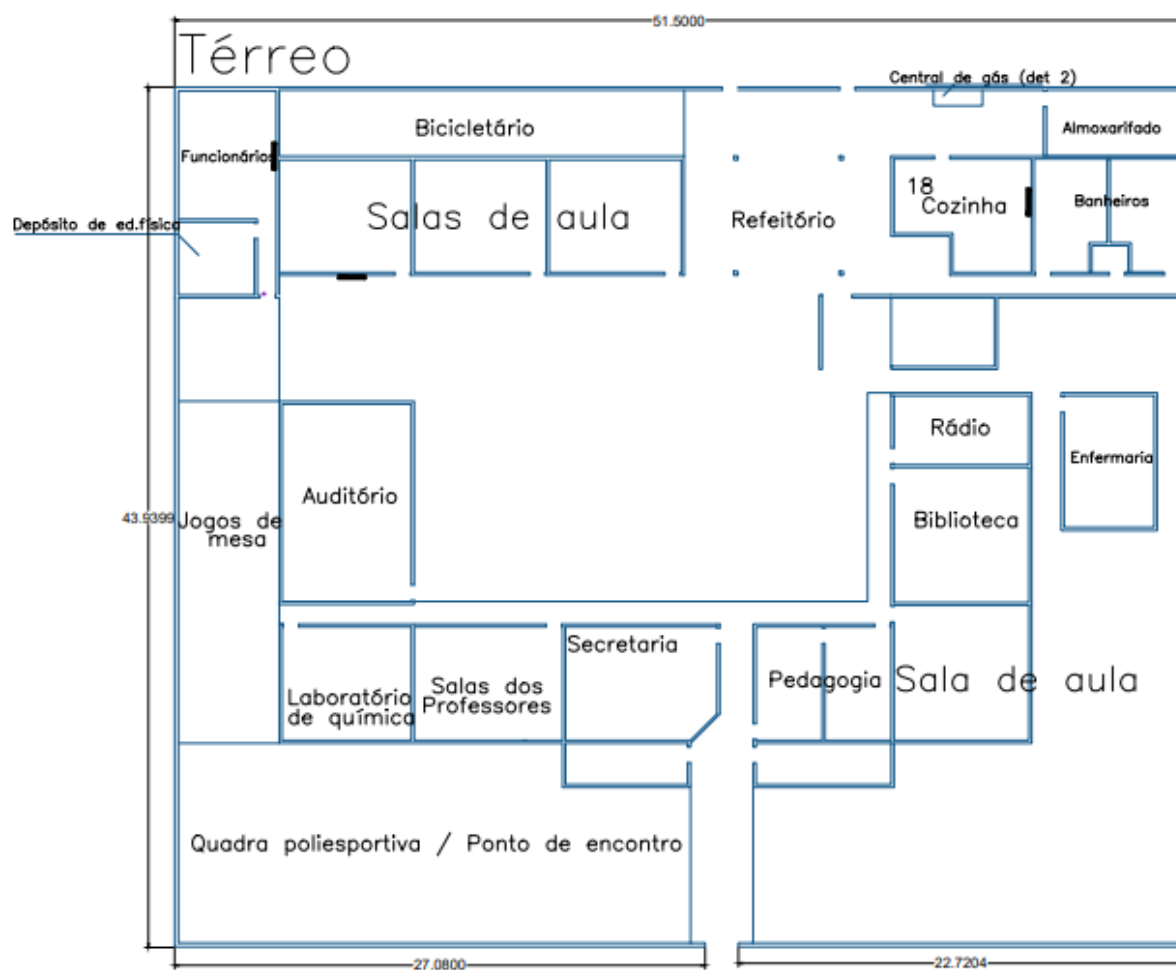


Fonte: O Autor (2022).

Para melhor especificar a área construída e ocupadas por diversos ambientes, as Figuras 3.5 e 3.6 mostram as plantas baixas do andar térreo e dos pavimentos superiores, sendo que o 1º e 2º pavimentos possuem os mesmos ambientes, ou seja, são compostas por 6 salas de aulas em cada andar.

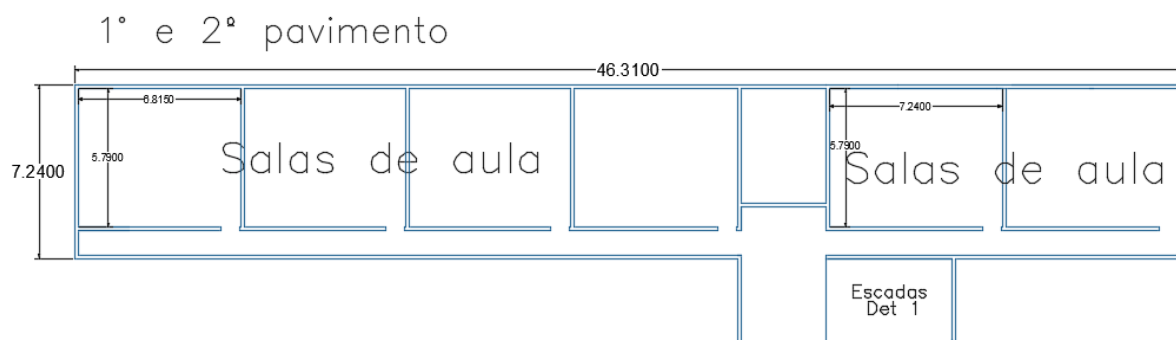
Além disso, com o propósito de melhorar a visualização de alguns ambientes a Figura 16,17 e 18 ilustra os locais marcados em planta dos ambientes que foram feitas imagens fotográficas e, que estão dispostos nas Figura 17 a 20.

Figura 16 - Planta baixa do térreo



Fonte: O Autor (2022)

Figura 17 - Planta baixa do 1º e 2º pavimento



Fonte: O Autor (2022)

Figura 18 - Planta baixa dos pavimentos com as marcações dos ambientes



Fonte: O Autor (2022)

Figura 19 - Ilustração de ambientes no andar térreo

(a) Central de gás (0.80 m<sup>2</sup>)(b) refeitório (109.9 m<sup>2</sup>)(c) cozinha (34.57 m<sup>2</sup>)(d) almoxarifado (23.08 m<sup>2</sup>)(e) jogos de mesa (89.8 m<sup>2</sup>)

Fonte: O Autor (2022)

(g) radio (24.21 m<sup>2</sup>)



(h) biblioteca (47.4 m<sup>2</sup>)



(j) sala dos professores (43.9 m<sup>2</sup>)



(k) secretaria (43.8 m<sup>2</sup>)



(l) laboratório de química(38.15 m<sup>2</sup>)



Fonte: O Autor (2022)

Figura 20 - Ilustração dos ambientes do 1° e 2° pavimento

(a) acesso escada para os pavimentos (12.8 m<sup>2</sup>)



(b) Diretoria (16.7 m<sup>2</sup>)



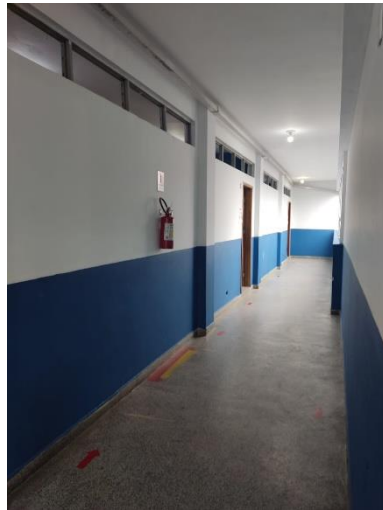
(b) Corredor 1 (27.7 m<sup>2</sup>)



(c) corredor 2 (27.7 m<sup>2</sup>)



(d) corredor 3 (14.78 m<sup>2</sup>)



(e) corredor 3 (14.78 m<sup>2</sup>)



(f) Sala de aula (39.46 m<sup>2</sup>)



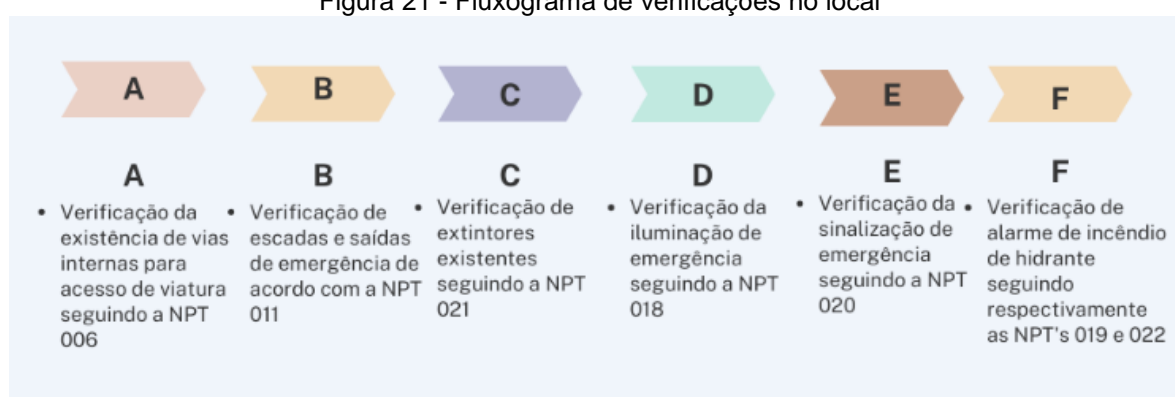
Fonte: O Autor (2022)

Fonte: PIBID PR

### 3.3 CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMA DE PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS EXISTENTES

Para melhor entendimento sobre os acessos na escola serão descritos com detalhes a saída/entrada entre o portão da rua e a porta de entrada. Além disso, serão detalhadas as características dimensionais da escada, pois dá acesso aos pavimentos superiores. As verificações in loco serão realizadas seguindo o fluxograma da Figura 21:

Figura 21 - Fluxograma de verificações no local

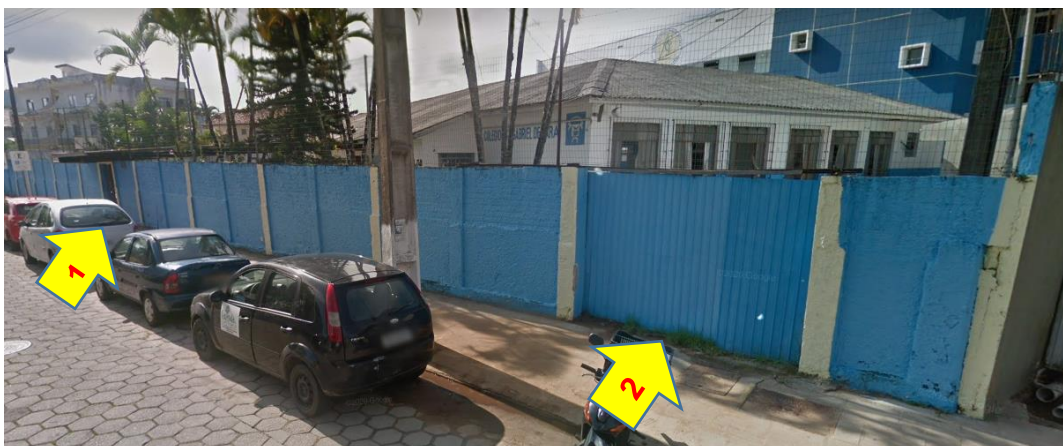


Fonte: O Autor (2022)

#### 3.3.1 Acessos de entrada e saída

O acesso principal ao Colégio é pela rua Albano Muller, e na fachada principal tem um muro de alvenaria com cerca de 2,50m de altura e possuem dois portões, ambos são metálicos (Figura 3.11). O primeiro portão é o que dá acesso de entrada e saída das pessoas ligadas a escola. Já o segundo portão permite a entrada de veículo. Tem a dimensão de 3,0 metros de largura e 2,5 metros de altura. No entanto, pelo lado interno este portão possui 2 (dois) contraventamentos fixos o que impede totalmente o acesso (entrada e saída), tanto de veículo como de pessoas, como ilustrado na Figura 22.

Figura 22 - Acesso a entrada da escola



(a) sem acesso para veículos



(b) acesso as pessoas



Fonte: O Autor (2022).

As características físicas do acesso (entrada e saída) encontram-se na Tabela 1, a Figura 23 mostra a entrada e saída após o portão de entrada.

Tabela 1 - Acesso entrada/saída usada também como emergência

Local	Descrição	Atende	Obs
Acesso de entrada e saída – entre o portão e a entrada na edificação	Largura 1,70m Altura 3,30m	A verificar	
	Acesso	sim	Sem obstrução
	Iluminação natural	Sim	Boa luminosidade
	Iluminação artificial	sim	
	Distância até a saída	sim	Menos de 30metros

Fonte: O Autor (2022).

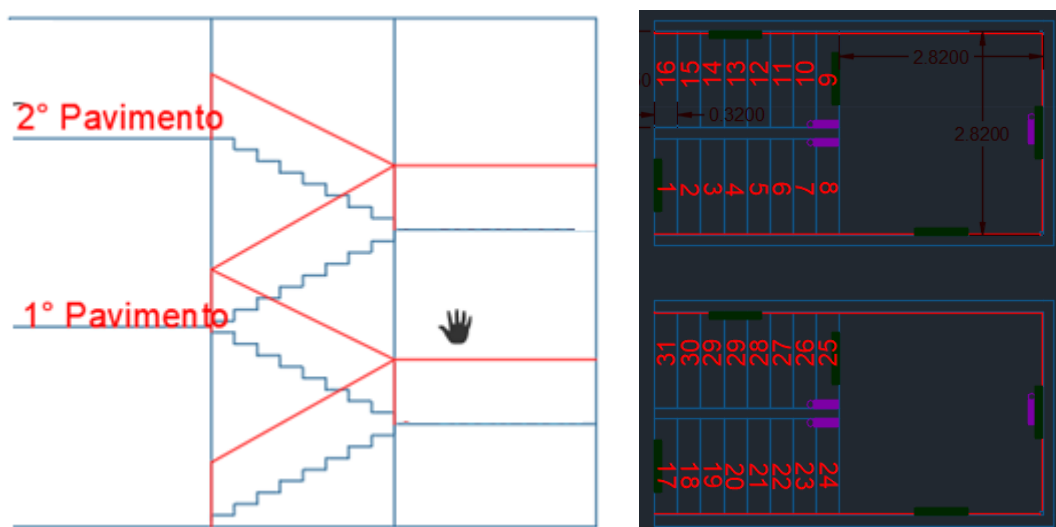
Figura 23 - Saída de emergência



Fonte: O Autor (2022).

A escada que dá acesso ao 1º e 2º pavimento possui quatro lances possuindo 8 (oito) degraus entre os 4 patamares. A Figura 23 mostra o corte e a planta baixa dos lances da escada. A largura da escada tem 1,35m, as dimensões dos degraus possuem 16cm de espelho e comprimento 32cm e os patamares são quadrados com 2,82m (comprimento e largura), e o pé-direito é de 3,50m. Observa-se na Figura 25 que nas laterais da escada possui corrimão em toda a extensão da escada.

Figura 24 - Corte e planta baixa da escada entre os pavimentos



Fonte: O Autor (2022).

Figura 25 - Vista da escada no 1º pavimento



Fonte: O Autor (2022).

### 3.3.2 Extintores existentes

Foram encontrados ao todo 22 (vinte e dois) extintores no colégio sendo: 13 (treze) extintores de pó ABC, 7 (sete) extintores de pó BC, 1 (um) extintor de água pressurizada e 1 (um) extintor de dióxido de carbono. A Figura 26 mostra a planta baixa de forma esquemática onde estão localizados esses extintores. Todos os extintores estão fixados na parede com o suporte a uma distância do piso cerca de 1,52m a 1,58m. Foram feitos registros fotográficos de alguns desses extintores localizados em alguns ambientes, como mostrados na Figura 27.

Figura 26 - Locais dos extintores encontrados

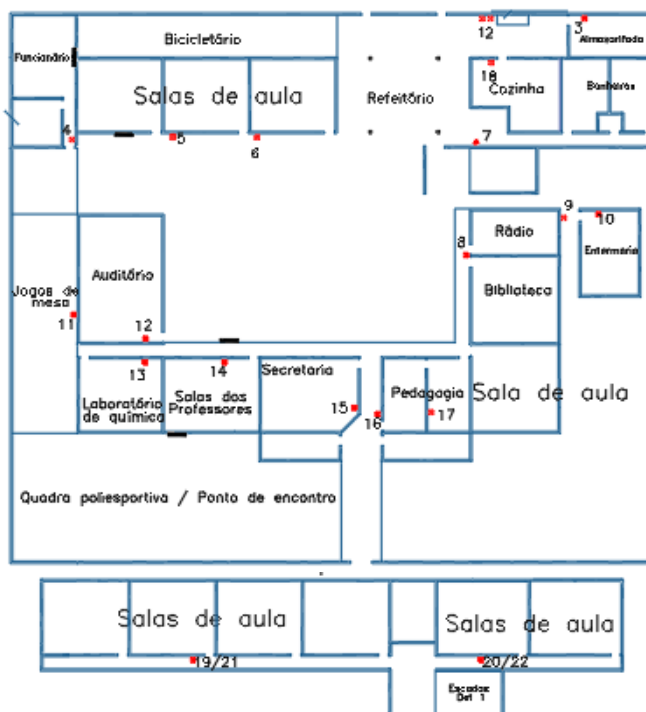


Figura 27 - Extintores existentes

(a) Corredor



(b) Próximo a escadaria



(c) Central de gás



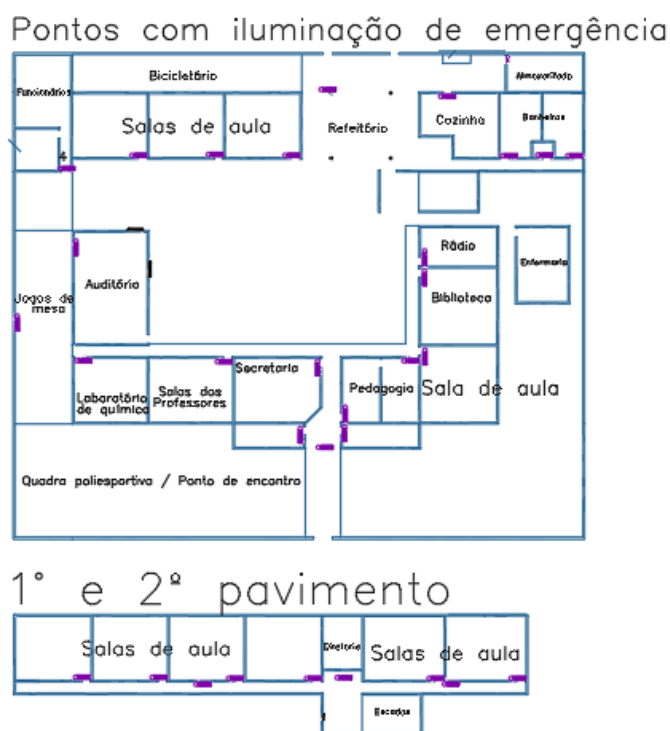
Fonte: O Autor (2022).

### 3.3.3 Iluminação de emergência existente

O sistema de iluminação de emergência é inteiramente feito pelas luminárias de emergência do tipo LED (Light Emitting Diodes) em português Diodo Emissor de Luz, que é um componente eletrônico utilizado para transformar energia elétrica em energia luminosa. Esta é a tecnologia que uma lâmpada LED utiliza para iluminar ambientes. Esta lâmpada precisa de uma menor quantidade de potência para gerar a mesma

luminosidade que uma lâmpada incandescente. As Figuras 28 e 29 mostram os locais onde foram encontradas as luminárias de emergência, e imagens fotográficas desses locais, respectivamente.

Figura 28 - Locais das luminárias de emergências encontradas



Fonte: O Autor (2022).

Figura 29 - Luminárias de emergência instaladas

(a) Patamar da escada



(b) Entrada do pavimento



(c) Em cima da saída

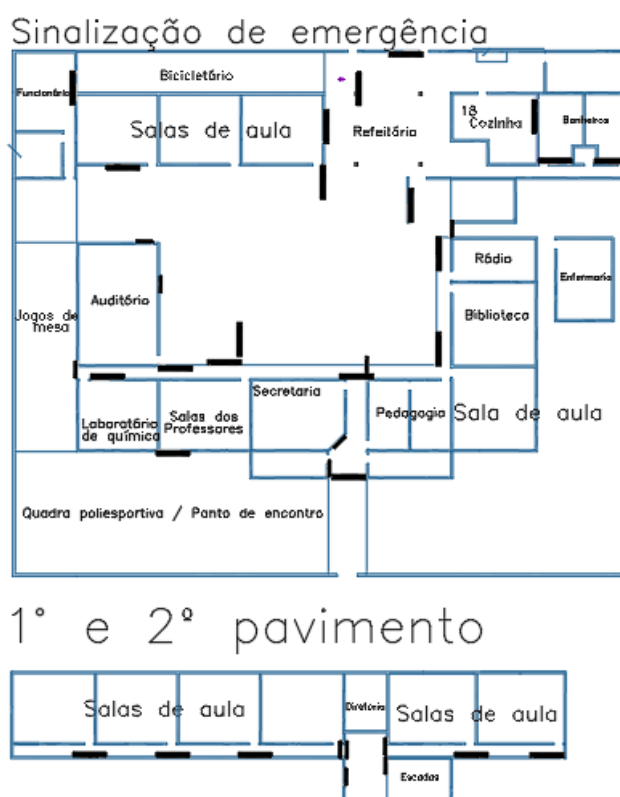


Fonte: O Autor (2022).

### 3.3.4 Placas de identificação/sinalização

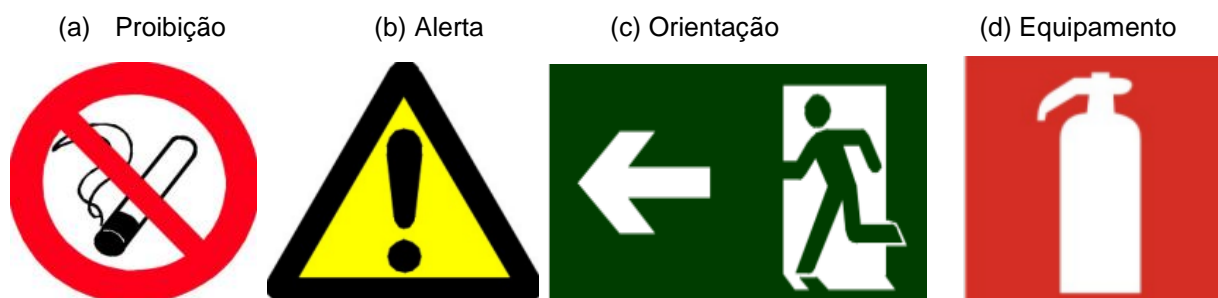
Foram encontradas placas de sinalizações do tipo Proibição, Alerta, Orientação e de Equipamento. A planta baixa esquemática da Figura 30 mostra os locais onde foram encontradas as placas de sinalizações. Já as Figuras 31 e 32 ilustram os tipos de placas encontradas, e imagens fotográficas de alguns dos locais com as placas de sinalização, respectivamente.

Figura 30 - Planta esquemática dos locais com placas de sinalização



Fonte: O Autor (2022)

Figura 31 - Placas de sinalizações existentes



Fonte: NPT 020 (2014)

Figura 32 - Locais de placas de sinalizações existentes

(a) Central de gás



(b) Indicação no Banheiro



(c) Extintor sinalizado



Fonte: O Autor (2022).

As placas de sinalizações que indicam a orientação de salvamento foram encontradas em toda a área do colégio, sendo possível observar os tipos: S1, S2, S3, S8, S12 e S13, todas estas placas indicam o sentido da saída de emergência, para caso ocorra uma situação que requeira a fuga rápida ou abandono do local a orientação esteja visível dando segurança ao trajeto, a Figura 33 é um registro fotográfico de um placa tipo S1 nos corredores do colégio.

Figura 33 - Placa de sinalização de orientação e salvamento no corredor



Fonte: O Autor (2022).

As placas de indicação de equipamentos encontradas foram: E7 em conjunto com E8 para indicar a existência de hidrante e variações de E5 para indicação de extintores. A Figura 34 ilustra as placas encontradas para a sinalização de hidrantes, com símbolos próprios na cor branco com fundo vermelho, colocados sobre os suportes, a altura de 1,80m. Ainda, foram encontradas nos corredores do primeiro e segundo pavimento sinalizações de solo E17 que estão completamente apagadas, esta

sinalização é caracterizada por seu símbolo vermelho no centro e amarela nas bordas de um quadrado de 1m<sup>2</sup>.

Figura 34 - Sinalização Conjunta de Hidrante



Fonte: O Autor (2022).

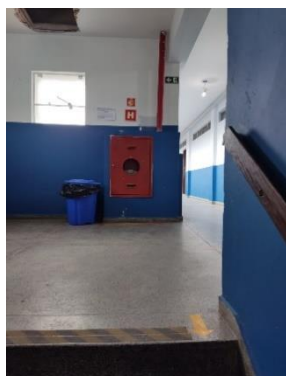
### 3.4 Hidrantes

No colégio foram identificados a existência de 4 (quatro) hidrantes de combate a incêndio, sendo 2 (dois) instalados no andar térreo, 1 (um) no primeiro pavimento e o quarto está localizado no segundo pavimento. A Figura 35 mostram as imagens fotográficas desses hidrantes instalados, e a Figura 36 a planta esquemática das localizações desses hidrantes.

Foi confirmado com o diretor do local que não existe qualquer sistema de alarme de incêndio no colégio Estadual Gabriel de Lara.

Figura 35 - Locais dos hidrantes instalados

(a) Primeiro pavimento



(b) Segundo pavimento



(c) Térreo 1

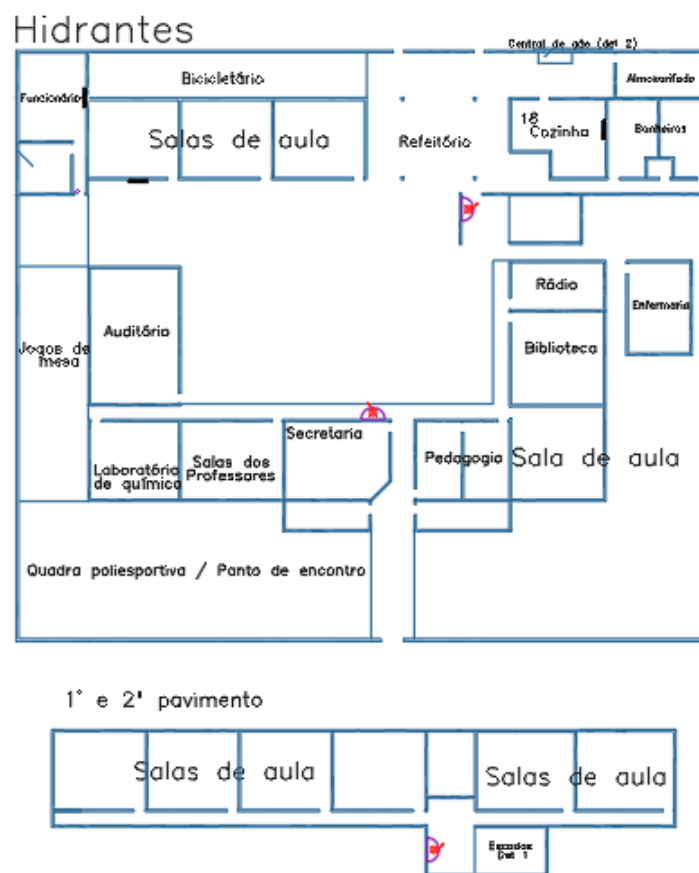


(d) Térreo 2



Fonte: O Autor (2022).

Figura 36 - Planta esquemática com indicação dos hidrantes existentes



Fonte: O Autor (2022).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 ANÁLISE DE ACESSO PARA VIATURA DO CORPO DE BOMBEIRO

No colégio Estadual Gabriel de Lara não existem acessos para veículos do corpo de bombeiro em caso de necessidade de combater incêndio, já que é necessário a existência para a entrada/saída um portão que facilite a entrada da viatura do corpo de bombeiros. No entanto, em meados de 1995, quando construído o colégio não era exigido local de acesso à edificação. Por outro lado, verifica-se que as edificações estão próximas aos limites das ruas, tanto pela principal como nos fundos, como ilustra a Figura 37 a fachada posterior (fundo).

Figura 37 - Fachada posterior do Colégio Estadual Gabriel de Lara



Fonte: Google Street View, 2019.

### 4.2 ANÁLISE DO SISTEMA DE PROTEÇÃO POR EXTINTORES

De acordo com a NPT 014 e o código de segurança contra incêndio e pânico, estruturas do tipo E-1 são identificadas com uma carga de 300 MJ/M<sup>2</sup>, ou seja, risco leve de acordo com a o Código de segurança contra incêndio e pânico.

Figura 38 - Tabela de carga de incêndio.

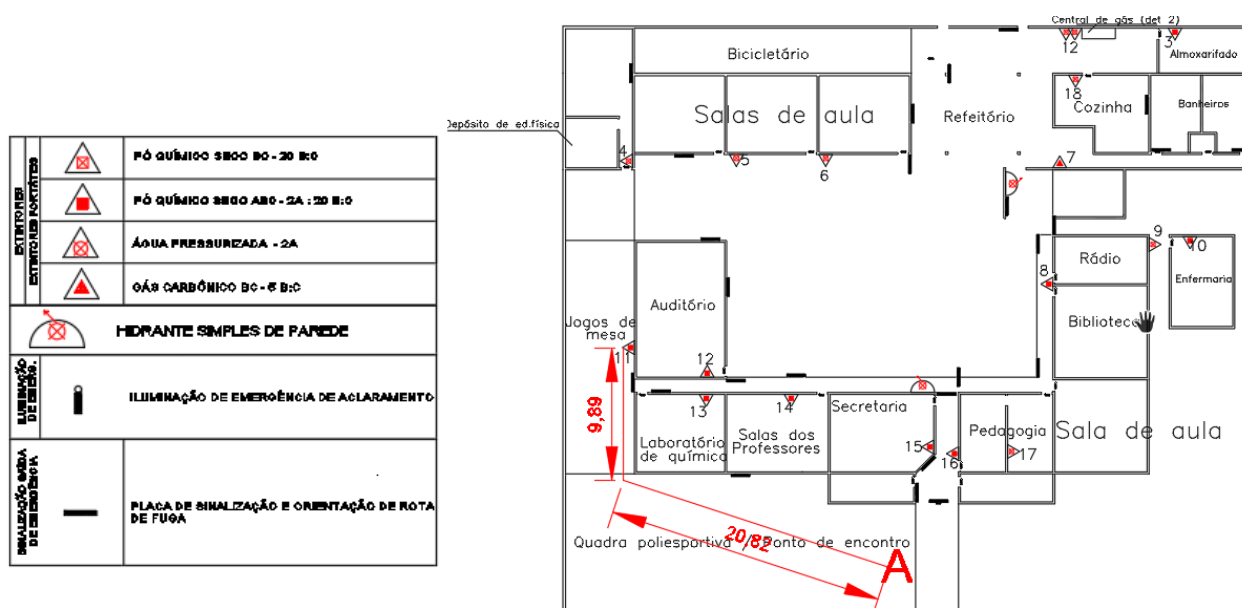
Risco	Carga de incêndio MJ/m <sup>2</sup>
Leve	até 300MJ/m <sup>2</sup>
Moderado	Acima de 300 até 1.200MJ/m <sup>2</sup>
Elevado	Acima de 1.200MJ/m <sup>2</sup>

Fonte: CSCIP (2018, p17).

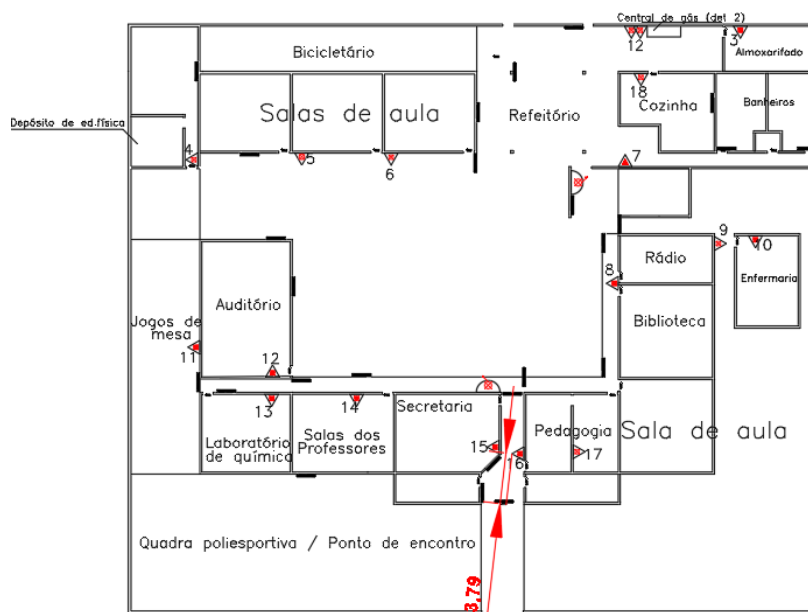
Dessa maneira, com a análise da Tabela da Figura 38 verifica-se que a distância máxima que deve ser percorrida por uma pessoa até o extintor mais próximo na área da edificação deve ser de 25m (vinte e cinco metros).

Assim, com base nessa distância máxima a percorrer de 25m e sobre a planta baixa com as localizações dos locais existentes dos extintores foram realizadas as trajetórias de uma pessoa até os pontos dos hidrantes, mostrados na Figura 39 (a) e (b).

Figura 39 - Pavimento térreo: trajetória a ser percorrida até o extintor



(a) Distância máxima

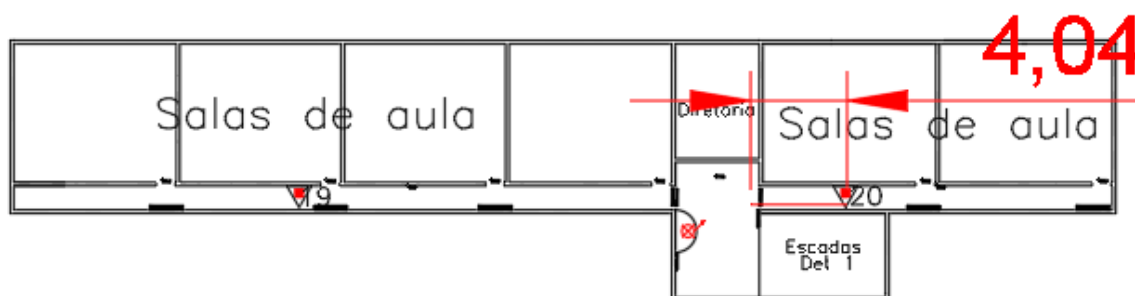


(b) Distância mínima  
Fonte: O Autor (2022).

Ao analisar a Figura 39 (a) e (b) projetada no software AUTOCAD, realizando a sobreposição de várias distâncias máxima e mínima que uma pessoa deverá percorrer, verifica-se que na simulação da Figura 39(a) a distância do extintor até o ponto mais longínquo na quadra poliesportiva ultrapassa a 30m, e a menor distância deste ponto até o extintor mais próximo está à cerca de 5m, entretanto, este portão é mantido trancado por um cadeado, a abertura do mesmo é recomendada para que a distância máxima até um extintor não seja desrespeitada, gerando uma inconformidade . Dessa forma, constata-se que os extintores já instalados estão em conformidade com a recomendação dada na tabela da Figura 38.

A Figura 40 ilustra o pavimento superior onde estão localizadas as salas de aula, bem como os pontos dos extintores existentes.

Figura 40 - Pavimento superior: trajetória a ser percorrida até o extintor



Fonte: O Autor (2022).

Verificando as Figuras 39 e 40 observa-se que os extintores instalados estão a uma distância menor que 25m (recomendado), estão dentro do limite estabelecido.

#### 4.3 ANÁLISE DA SAÍDA DE EMERGÊNCIA E ESCADARIA

Para análise de escada não enclausurada devemos considerar o dimensionamento padronizado com a altura (espelho) de degraus entre 16,0cm e 18,0cm com tolerância de 0,5cm. Assim, aplicando as fórmulas (02) e (03) sugerida por Blondel (ver capítulo 02), a Tabela 2 Indica as dimensões recomendadas para o ambiente em análise, bem como as dimensões atuais para melhor comparação.

Tabela 2 - Tabela de dimensões da escadaria

Objeto	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)
Degrau atual	1,35	0,32	0,16
Patamar atual	2,82	2,82	-
Degrau exigido	0,28-0,32	0,31-0,32	0,16-0,18
Patamar exigido	2,82	2,82	-

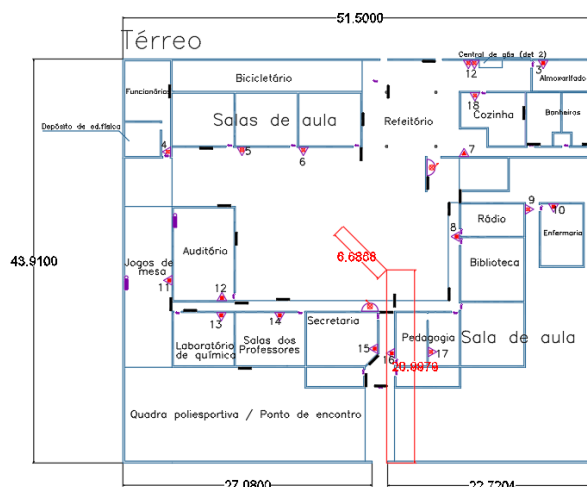
Fonte: O Autor (2022).

Analisando a Tabela 2, verifica-se que o acesso a escada está atendendo o dimensionamento mínimo requerido. Já as informações coletadas em campo sobre a saída de emergência térrea, resumidamente foram:

- Largura de 1,70m;
- Pé direito de 3,30m;
- Saída desobstruída;
- Sinalizada e iluminada;

Considerando a posição do ponto de encontro de segurança localizado na quadra poliesportiva e a saída de emergência como áreas seguras, ou seja, fora do alcance de possíveis focos de incêndio, consta-se por meio da planta baixa projetada no AutoCAD que a distância máxima percorrida até um destes é de no máximo 30m como pode ser observado na Figura 41.

Figura 41 - Máximo caminho à local seguro



Fonte: O Autor (2022).

As saídas de emergência são regulamentadas pela norma NPT 011/2016 e o seu dimensionamento é para que a população da edificação possa abandonar com segurança em casos de incêndio ou pânico, e também é feito de forma que permita a entrada de guarnições de bombeiros para o combate ao fogo e retirada de pessoas, como já explanado no capítulo 02 (item 2.4.2).

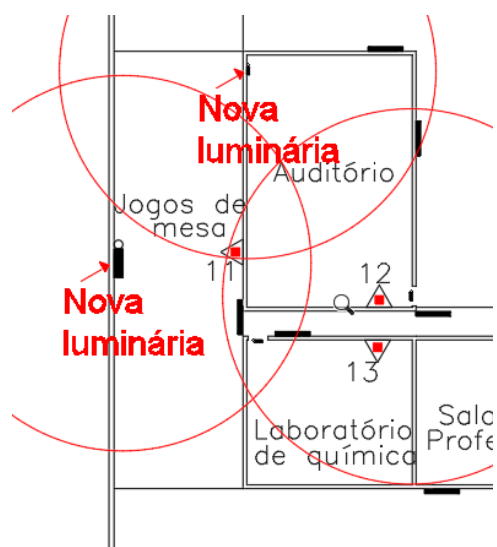
Assim, a largura das saídas é definida pela população na edificação e aplicando os requisitos na equação (01) encontra-se que a edificação em questão possui largura da escada “ideal”, ou seja, com o mínimo recomendado pela NPT011/2016.

#### 4.4 ANÁLISE DA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Durante a visitação nos ambientes do colégio, verificou-se que todas as salas apresentam sob as portas uma luminária de emergência (também conhecida como bloco autônomos). Nesse caso, verificou-se na literatura de que quando instalado a luz de emergência a área de cobertura de iluminância, que é o fluxo luminoso incidente numa superfície por unidade de área ( $m^2$ ) possui um raio de 7,50m.

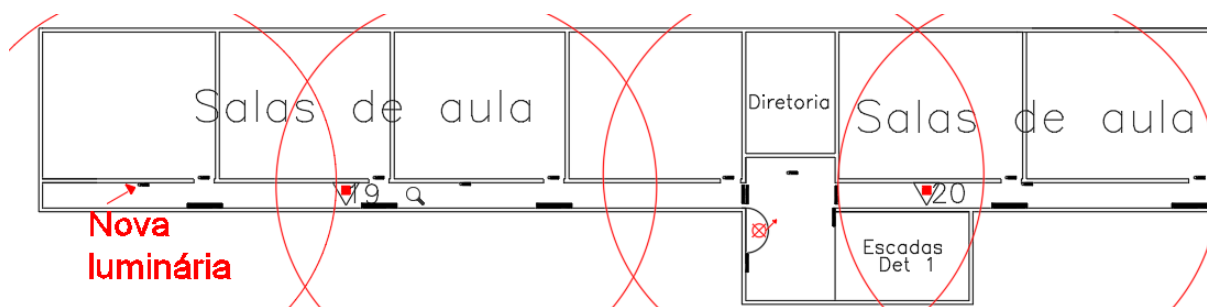
Assim, para melhor ilustrar a abrangência dos raios de iluminância de alguns ambientes as Figuras 42 e 43 exibem o alcance (7,5m) em relação ao centro da luminária, ou seja, a partir do ponto da instalação da luz de emergência. Além disso, apresenta-se novos pontos de instalações de luminárias de emergência.

Figura 42 - Térreo: abrangência das áreas de iluminância



Fonte: O Autor (2022).

Figura 43 - Pavimento superior: abrangência das áreas de iluminação



Fonte: O Autor (2022).

Assim, verifica-se através das Figuras 42 e 43 que a partir dos pontos de emergências e dos novos locais propostos, não ocorrem pontos sem luminância recomendada.

#### 4.5 ANÁLISE DA SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Após a visitação em todo os ambientes do colégio, montou-se a Tabela 3 para indicar as sinalizações atuais de emergência.

Tabela 3 - Tabela de situação da sinalização

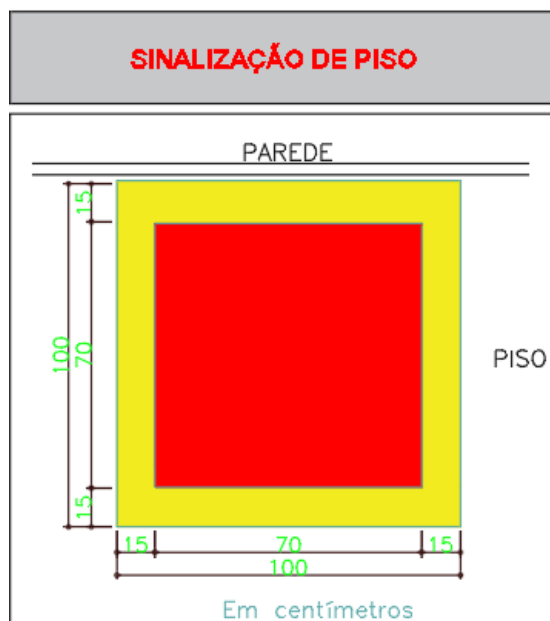
<b>Tipo de sinalização</b>	<b>situação</b>
<b>Proibição</b>	em conformidade
<b>alerta</b>	em conformidade
<b>orientação</b>	em conformidade
<b>equipamento</b>	Não conformidade

Fonte: O Autor (2022).

Por conseguinte, em vista da Tabela 3 constata-se que a sinalização primária de equipamentos de combate foram tidas como em conformidade com a recomendação, no entanto, apenas para a identificação de equipamentos não se encontra em conformidade, pois em alguns locais onde existiam a sinalização no piso (tipo E17) encontram-se visivelmente apagada, mesmo que o tipo de sinalização seja recomendado como um complemento dos locais onde há o risco de obstrução para a rápida retirada equipamento, como por exemplo onde estão instalados nos corredores.

Assim, a recomendação para evidenciar o local é em refazer as pinturas de todos os pontos onde estão os extintores e hidrantes. Ademais, a correta sinalização executada no piso deve ter um quadrado vermelho de dimensão 70x70cm, tendo a borda na cor amarela na faixa de 15cm, como representada na Figura 44.

Figura 44 - Desenho esquemático de uma sinalização tipo E17



Fonte: Heloíse Oliveira (2022).

#### 4.6 ANÁLISE DOS HIDRANTES

A Figura 45 exibe a imagem fotográfica de um dos hidrantes existente no colégio, que está dentro do abrigo, e ainda com as placas de sinalizações sobre a mesma.

Figura 45 - Abrigo de incêndio sinalizado próximo a saída de emergência



Fonte: O Autor (2022).

Ao analisar os hidrantes instalados verificou-se que os abrigos destes atendem as normativas com os equipamentos requeridos em seu interior, uma vez que possuem trinco e aberturas para respiro, entretanto, o abrigo localizado no térreo apresentado na Figura 45, próximo a saída não está em perfeito estado de conservação, observou-se algumas avarias na porta metálica, “ferrugem” provavelmente advindos de intempéries e/ou maresia. Em geral, constatou-se de que os abrigos estão em bom estado de conservação.

#### 4.7 ANÁLISE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO

Ao perfazer toda a instalação do colégio, verificou-se a não existência de nenhum tipo de sistema de proteção por detecção de incêndio, bem como alarme sonoro para aviso de evacuação. Porém, ao analisar as normas da época de sua construção, não foi encontrado nenhuma exigência para a instalação desse sistema (detecção e alarme). De qualquer maneira, ressalta-se que é importante instalar este tipo de sistema para resguardar a segurança das pessoas que utilizam diariamente o local.

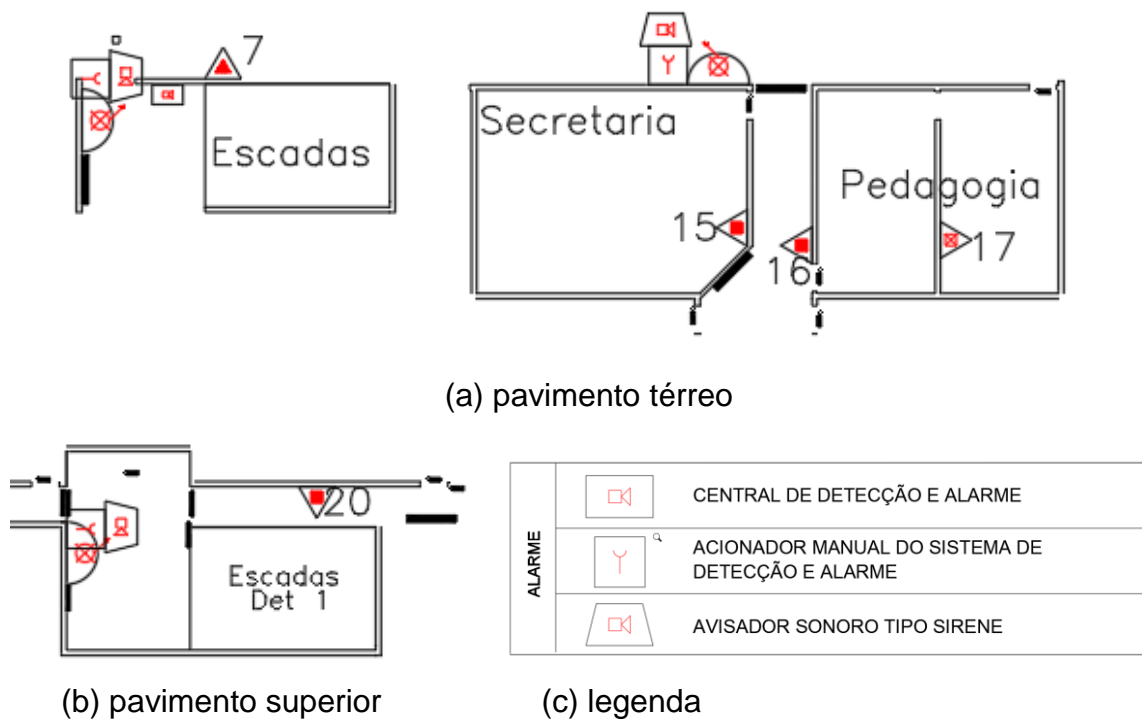
Além disso, a inexistência da instalação de alarmes de detecção e sonoro de incêndio é agravada pelo fato de que a fiação elétrica existente é antiga, e muitas das fiações foram feitas após a construção, uma vez que durante a visita no local as fiações executadas em não conformidade, “gambiarras”, existem alguns ambientes com grande acúmulo de materiais combustíveis, com muitas caixas de papelão entulhadas, e também na biblioteca foram percebidos alguns fios aparentes.

Como sugestão, poderia ser instalado na escola um sistema de alarme de incêndio convencional, sem a obrigatoriedade de detector automático de fumaça. Este sistema de alarme é composto por 1 central de incêndio convencional, e 4 acionadores manuais e 3 avisadores sonoros do tipo sirene. Dessa maneira, para a instalação desse sistema proposto, recomenda-se que:

- Sistema alimentado por duas fontes, a principal sendo o sistema elétrico da edificação e uma secundária por baterias, gerador ou nobreak;
- Os acionadores manuais devem ficar ao lado dos hidrantes a uma altura de 0,90m a 1,35m do piso;
- Avisadores sonoros instalados acima dos acionadores entre 2,20m e 3,50m do piso;

Para uma visualização do sistema de alarme proposto a Figura 46, ilustra esquematicamente os locais para a instalação.

Figura 46 - Detalhamento da localização do sistema de alarme



Fonte: O Autor (2022).

Assim este sistema de alarme proposto completaria o sistema de aviso de combate a incêndio já existente no colégio.

## **CONCLUSÃO**

O colégio estadual Gabriel de Lara analisado com relação ao sistema de combate a incêndio existente apresentou algumas inexistências na instalação como a falta de viabilidade para entrada/saída de veículos do corpo de bombeiro e também do sistema de sonorização e detecção de fumaça. No entanto, essas não conformidades com a legislação atual, foi devido ao fato de que na ocasião da construção não existiam regras para estas instalações.

Houve ainda poucos locais observados que ocorrem pequenas ausências de luminância, que é facilmente corrigido com a instalação de novas luminárias de emergência em alguns pontos, deixando o sistema de iluminação em completo acordo com a normativa. Ainda foi possível observar uma falha na sinalização de equipamentos que acarretam risco obstrução e baixa visibilidade do mesmo, a pintura correta da sinalização faria com que todo este sistema ficasse em completo acordo com sua normativa.

Os sistemas de proteção e prevenção por extintores, saídas de emergência e hidrantes estavam instalados de maneira correta e em condição de uso.

Conclui-se que o colégio em geral atende aos requisitos estabelecidos e regulamentado pela NPT 006 (Norma de Procedimento Técnico).

## **SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS**

- Estudo técnico da viabilidade de ativação do portão de veículo;
- Verificação de funcionamento dos hidrantes (vazão e pressão);
- Simulação de evacuação do prédio junto ao corpo de bombeiro.

## REFERÊNCIAS

BRASSARD, M. **QUALIDADE: FERRAMENTAS PARA UMA MELHORIA CONTÍNUA**. Rio de Janeiro, Qualitymark, 2004.

CARRATO, Beatriz S. **ORIENTAÇÃO PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO PARA EDIFICAÇÕES ESCOLARES NO ESTADOS DO PARANÁ**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2018.

Corpo de Bombeiros Militar do Paraná. **CÓDIGO DE PREVENÇÃO DE INCÊNDIOS**. Boletim Geral do Comando Corpo de Bombeiros, Paraná, 2001.

Corpo de Bombeiros Militar do Paraná. **CSCIP: CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO**. PREVFOGO, Paraná, 2018.

Corpo de Bombeiros Militar do Paraná. **CSCIP: NORMA DE PROCEDIMENTO TÉCNICO 006 – ACESSO DE VIATURA NA EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCO**. PREVFOGO, Paraná, 2018.

Corpo de Bombeiros Militar do Paraná. **CSCIP: NORMA DE PROCEDIMENTO TÉCNICO 011 – SAÍDAS DE EMERGÊNCIA**. PREVFOGO, Paraná, 2018.

Corpo de Bombeiros Militar do Paraná. **CSCIP: NORMA DE PROCEDIMENTO TÉCNICO 014 – CARGA DE INCÊNDIO NAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO**. PREVFOGO, Paraná, 2021.

Corpo de Bombeiros Militar do Paraná. **CSCIP: NORMA DE PROCEDIMENTO TÉCNICO 018 – ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA**. PREVFOGO, Paraná, 2018.

Corpo de Bombeiros Militar do Paraná. **CSCIP: NORMA DE PROCEDIMENTO TÉCNICO 019 – SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO**. PREVFOGO, Paraná, 2018.

Corpo de Bombeiros Militar do Paraná. **CSCIP: NORMA DE PROCEDIMENTO TÉCNICO 020 – SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA**. PREVFOGO, Paraná, 2018.

Corpo de Bombeiros Militar do Paraná. **CSCIP: NORMA DE PROCEDIMENTO TÉCNICO 021 – SISTEMA DE PROTEÇÃO POR EXTINTORES DE INCÊNDIO**. PREVFOGO, Paraná, 2018.

Corpo de Bombeiros Militar do Paraná. **CSCIP: NORMA DE PROCEDIMENTO TÉCNICO 022 –SISTEMAS DE HIDRANTES E DE MANGOTINHOS PARA COMBATE A INCÊNDIO**. PREVFOGO, Paraná, 2018.

FERNANDES, Ivan Ricardo. **Engenharia de segurança contra incêndio e pânico**. 1º edição. Curitiba, PR: CREA-PR, 2010.

FREIRE, Carlos D R. **PROJETO DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO (PPCI) DE UM PRÉDIO RESIDENCIAL NO CENTRO DE PORTO ALEGRE**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

FURLIN, Andriello. **ELABORAÇÃO DO PLANO DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO (PPCI) EM UMA INDÚSTRIA EXISTENTE DE LACTICÍNIOS NO ESTADO DO PARANÁ.** Universidade Alto Vale do Rio do Peixe, Caçador, 2019.

GOMES, Taís. **PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO.** Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

MARTINS, Douglas V. **PLANO DE PREVENÇÃO DE COMBATE À INCÊNDIO (PPCI) ELABORAÇÃO E ATUALIZAÇÃO DOS PPCI DA BIBLIOTECA E BLOCO V DA UFRR.** Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2019.

MIRANDA, Juliana D. **ANÁLISE DO SISTEMA PREVENTIVO CONTRA INCÊNDIO DO CENTRO DE CULTURA E EVENTOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA.** Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

MEIRELES, M. **FERRAMENTAS ADMINISTRATIVAS PARA INDICAR, OBSERVAR E ANALISAR PROBLEMAS.** 1º edição. São Paulo, SP: Arte e ciência, 2001.

PALMA, José Carlos F. **A IMPORTÂNCIA DO PPCI PARA A SOCIEDADE: AVALIAÇÃO BASEADA NA PERCEPÇÃO DOS PROFISSIONAIS, USUÁRIOS DAS EDIFICAÇÕES E IDEALIZADOR DA LEI KISS.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

PIENIAK, Elen Carolina. **ANÁLISE DAS AÇÕES DE PREVENÇÃO DE INCÊNDIO EM UMA CONSTRUTORA DO OESTE PARANAENSE.** Centro Universitário FAG, 5º simpósio de sustentabilidade e contemporaneidade nas ciências sociais, Cascavel, 2017.

PORTUGAL, Diogo Neiva M. **ANÁLISE DAS INSTALAÇÕES DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO EM CONJUNTO DE BARRACÕES COMERCIAIS NA CIDADE DE CURITIBA.** Universidade Federal Tecnológica do Paraná. Curitiba, 2014.

REYNOSO, William R. **PPCI: PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO EM UMA EDIFICAÇÃO COMERCIAL MISTA.** Universidade Anhanguera UNIDERP. Campo Grande, 2018.

ROCHA, Amanda Carla Batista Q. **ANÁLISE DAS INSTALAÇÕES DE PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO DE UMA EDIFICAÇÃO PÚBLICA.** Centro de tecnologia Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2016.

SILVA, Edson G. **ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DO SISTEMA DE PREVENÇÃO E COMBATE À INCÊNDIO DO CENTRO DE CONVENÇÕES PARQUE DO POVO NO MUNICÍPIO DE PALMAS – TO – ESTUDO DO CASO.** Centro universitário Luterano de Palmas. Palmas, 2018.

TRUCOLO, Ana C. **MATRIZ GUT PARA PRIORIZAÇÃO DE PROBLEMAS – ESTUDO DE CASO EM EMPRESA DO SETOR ELÉTRICO.** Tecnológica Revista Científica, volume 5, número 2, p.124 a 134.

VASCONCELOS, Diogo Sérgio C. **A UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE COMO SUPORTE A MELHORIA DO PROCESSO DE PRODUÇÃO – ESTUDO DE CASO NA INDÚSTRIA TÊXTIL.** ENEGEP, Bahia, 2009.