

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS  
CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS BOMBEIRO MILITAR

**ARIANNY D'ARC CAMPELO FERREIRA**

**PLANO DE EVACUAÇÃO DE EMERGÊNCIA:** um estudo de caso no Colégio Militar 2  
de Julho, Unidade 3, Liceu Ribamarense II.

São Luís

2019

**ARIANNY D'ARC CAMPELO FERREIRA**

**PLANO DE EVACUAÇÃO DE EMERGÊNCIA:** um estudo de caso no Colégio Militar 2  
de Julho, Unidade 3, Liceu Ribamarense II.

Monografia apresentada ao Curso de Formação de Oficiais Bombeiro Militar da Universidade Estadual do Maranhão- UEMA, para fins de obtenção do título de Bacharel em Segurança Pública e do Trabalho.

Orientador: 1º Ten. QOCBM Wellington Cardoso da Silva.

São Luís

2019

Ferreira, Arianny D'arc Campelo.

Segurança física das instalações: a importância da elaboração de um plano de evacuação de emergência para o Colégio Militar 2 de Julho, Unidade 3, Liceu Ribamarense 2 / Arianny D'arc Campelo Ferreira. – São Luís, 2019.

... f

Monografia (Graduação) – Curso de Formação de Oficiais Bombeiro Militar, Universidade Estadual do Maranhão, 2019.

Orientador: Prof. Wellington Cardoso da Silva.

1.Plano de evacuação de emergência. 2.Edificação escolar. 3.Sinistros. 4.Incêndio - Prevenção. I.Título

CDU: 614.841.33

**ARIANNY D'ARC CAMPELO FERREIRA**

**PLANO DE EVACUAÇÃO DE EMERGÊNCIA:** um estudo de caso no Colégio Militar 2  
de Julho, Unidade 3, Liceu Ribamarense II.

Monografia apresentada ao Curso de Formação de Oficiais Bombeiro Militar da Universidade Estadual do Maranhão- UEMA, para fins de obtenção do título de Bacharel em Segurança Pública e do Trabalho.

Orientador: 1º Ten. QOCBM Wellington Cardoso da Silva.

Aprovado em:     /     /

**BANCA EXAMINADORA**

---

1º Ten. QOCBM **Wellington** Cardoso da Silva  
Orientador

---

Prof. Ms. Carlos David **Veiga** França  
Examinador 1

---

Profª. Ms. Núbia Célia Bergê Cutrim  
Examinadora 2

A Deus, em primeiro lugar, por que a Ele devo tudo o que sou, e aos meus pais e irmã, pelo amor e companheirismo dedicados a mim!

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao bom Deus por ter me concedido o milagre da vida, por meio da qual consegui conquistar esse grande e primeiro sonho: o de me formar como militar bombeira. Ele sabe o quanto pedi e lutei para que isso fosse real.

À minha mãe, que nunca mediu esforços para fazer eu chegar onde cheguei, que utilizou de todas as suas forças e recurso para que hoje eu conseguisse chegar a essa etapa tão importante e crucial da minha vida.

Ao meu pai também agradeço, pois seu apoio foi imprescindível até aqui.

À minha irmã Arielly que sempre esteve me apoiando, me ouvindo, me ajudando, me estendendo a mão, me acolhendo com seu amor e carinho, tão característicos de uma irmã. Nenhuma palavra seria suficiente para externar o quanto sou grata pela vida da minha irmã.

Ao meu orientador, 1º Ten. QOCBM Wellington Cardoso da Silva, pela paciência e orientação na conclusão desse trabalho, que marca o fim de uma etapa acadêmica, profissional e pessoal e início de uma nova fase.

À minha amiga Fernanda, por todo apoio e paciência durante esse período de tamanha importância para minha vida profissional.

Às minhas amigas Karla Louhanny, Ozaneide, Erika, Karoliny e Nathalya, por serem pessoas maravilhosas e com quem posso sempre contar.

Aos meus amigos Jefferson, Dayvisson, Josiney, Paulo Ricardo, Wíldeni, Buna, José Carlos e Paulo José por estarem do meu lado nos momentos mais difíceis.

Aos meus afilhados Lara, Priscilla Siqueira, David Cardoso e Filipe Oliveira por serem muito prestativos e disciplinados.

Ao meu tio Samarone e ao meu tio Hans Muller, por sempre me incentivarem a estudar e seguir a carreira militar.

Aos demais amigos e familiares que sempre acreditaram e me apoiaram na concretização dos meus sonhos.

À Universidade Estadual do Maranhão que me proporcionou imensurável aprendizado.

À Academia de Bombeiros Militar “Josué Montello” pois lá fui ensinada com rigor e conhecimento científico a me tornar uma profissional do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão.

A todos, meu sincero e eterno agradecimento.

*“Ninguém é tão grande que não possa aprender,  
nem tão pequeno que não possa ensinar.”*

*Esopo*

## RESUMO

Os inúmeros casos de ocorrências de incêndios e outros sinistros no Brasil e no mundo são de grande preocupação do Corpo de Bombeiros, pois em tais situações as chances de ocorrerem perdas materiais e humanas são significativas. Considerando os mais diversos riscos existentes ou que possam surgir em uma edificação, principalmente na edificação escolar, este trabalho buscou trazer as particularidades de um Plano de Evacuação de Emergência para uma escola, mostrando a imprescindibilidade da aplicação do plano na prevenção e proteção das vidas humanas. A edificação escolhida foi o Colégio Militar 2 de Julho, Unidade 3, Liceu Ribamarense II, a qual, atualmente, além de não possuir nenhum plano de evacuação, apresenta em sua estrutura física várias deficiências e irregularidades no que tange à segurança, proteção e prevenção contra incêndio e pânico, o que demonstra a vulnerabilidade dos alunos e profissionais que diariamente transitam naquele espaço. Buscou-se fazer uma abordagem geral acerca do Plano de Evacuação de Emergência, fazendo primeiramente um levantamento das necessidades da escola, aplicando questionários ao corpo docente, discente e profissionais civis do Colégio, realizando simulação de situação de emergência envolvendo incêndio para, então, adequar o plano à realidade e necessidades do colégio. Atentou-se também por realizar o estudo com base nas disposições normativas de segurança contra incêndio, analisando-se as principais normas nacional e estadual nesse campo temático.

**Palavras-chave:** Plano de Evacuação de Emergência. Edificação Escolar. Sinistros. Incêndio. Prevenção.

## **ABSTRACT**

The numerous cases of fire and other casualties occurrence in Brazil and in the world are of great concern to the Fire Department, because in such situations the chances of human and material losses occurring are significant. Considering the most diverse risks that may exist or may arise in a building, especially in school building, this work searched to bring the particularities of an Emergency Evacuation Plan to a school, showing the indispensability of the implementation of the plan in the prevention and protection of human lives. The building chosen was the Colégio Militar 2 de Julho, unit 3, Liceu Ribamarense 2, which currently, and doesn't have any plan evacuation, presents in its physical structure several deficiencies and irregularities in regard safety, protection and prevention fire and panic, which demonstrates the vulnerability of students and professionals who daily transit that space. Sought to make a general approach about the Emergency Evacuation Plan, making firstly a survey of the needs of the school, applying questionnaires to faculty, student and professionals civil of the school, performing simulation emergency situation involving fire to then adjust the plan to reality and the needs of the school. It was also noted to conduct the study based on the provisions regulatory fire safety, analyzing the main National standards and state in this field theme.

**Keywords:** Emergency Plan. Building School. Claims. Prevention Fire.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Triângulo do fogo .....	29
Figura 2 - Simbologia utilizada para as classes de incêndio .....	31
Figura 3 - Tetraedro do fogo.....	32
Figura 4 - Transferência de calor.....	34
Figura 5 - Localização geográfica do Colégio Militar 2 de Julho, Unidade 3, Liceu Ribamarense II.....	46
Figura 6 -Tamanho dos círculos segundo a intensidade do risco .....	51
Figura 7 - Grupo motogerador.....	65
Figura 8– Bloco autônomo com dois faróis de LED .....	66
Figura 9 - Indicação em planta baixa, de instalações de pontos de luz para iluminação de emergência, em tetos ou paredes .....	67
Figura 10 - Vista lateral de instalação de ponto de luz de iluminação de emergência .....	67
Figura 11 - Sinalização de orientação e salvamento.....	69
Figura 12 -Sinalização de alerta .....	70
Figura 13 - Sinalização de proibição .....	70
Figura 14 - Sinalização de Equipamento de Combate a Incêndio e Alarme .....	71
Figura 15 - Sinalização complementar .....	71
Figura 16 - Extintor com sinalização incorreta .....	75
Figura 17 - Ausência de extintor .....	76
Figura 18 - Manômetro do extintor .....	76
Figura 19 - Características geográficas da vizinhança do colégio.....	84

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Normas relativas à proteção contra incêndio .....	26
Tabela 2 - Classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta.....	42
Tabela 3 - Classificação das edificações quanto à altura.....	43
Tabela 4 - Características construtivas do Colégio Militar 2 de Julho .....	48
Tabela 5 - Riscos ambientais .....	52
Tabela 6 -Quadro com representação dos riscos .....	53
Tabela 7 -Riscos ambientais presentes no colégio .....	54
Tabela 8 - Dados para o dimensionamento das saídas .....	56
Tabela 9 - Classificação das edificações quanto às suas características construtivas .....	60
Tabela 10 - Distâncias máximas a serem percorridas.....	61
Tabela 11 - Capacidade extintora mínima correspondente à carga de agente extintor .....	73
Tabela 12 - Área máxima protegida por unidade extintora em função da classe de risco .....	74
Tabela 13 - Distribuição de unidades extintoras para os riscos A e B .....	74
Tabela 14- Tipos de sistemas.....	78
Tabela 15 - Parâmetro técnico .....	79
Tabela 16 - Turmas escolhidas versus amostra .....	87
Tabela 17 - Colaboradores civis versus amostra .....	88
Tabela 18 - Quantidades e porcentagem das respostas das pelos alunos à proposição 1 .....	90
Tabela 19 - Quantidades e porcentagem das respostas das pelos alunos à proposição 2 .....	91
Tabela 20 - Quantidades e porcentagem das respostas das pelos alunos à proposição 3 .....	92
Tabela 21- Quantidades e porcentagem das respostas das pelos alunos à proposição 4 .....	93
Tabela 22- - Quantidades e porcentagem das respostas das pelos alunos à proposição 5.....	94
Tabela 23 - Quantidades e porcentagem das respostas das pelos alunos à proposição 6.....	95
Tabela 24 - Quantidades e porcentagem das respostas das pelos alunos à proposição 7 .....	96
Tabela 25 - Quantidades e porcentagem das respostas das pelos alunos à proposição 8 .....	97
Tabela 26 - Quantidades e porcentagem das respostas das pelos alunos à proposição 9 .....	98
Tabela 27 - Quantidades e porcentagem das respostas do Corpo Docente e Funcionários Civis à proposição 1 .....	99
Tabela 28 - Quantidades e porcentagem das respostas do Corpo Docente e Funcionários Civis à proposição 2.....	100
Tabela 29 - Quantidades e porcentagem das respostas do Corpo Docente e Funcionários Civis à proposição 3.....	101

Tabela 30 - Quantidades e porcentagem das respostas do Corpo Docente e Funcionários Cíveis à proposição 4.....	102
Tabela 31 - Quantidades e porcentagem das respostas do Corpo Docente e Funcionários Cíveis à proposição 5.....	103
Tabela 32 - Quantidades e porcentagem das respostas do Corpo Docente e Funcionários Cíveis à proposição 6.....	104
Tabela 33 - Quantidades e porcentagem das respostas do Corpo Docente e Funcionários Cíveis à proposição 7.....	105
Tabela 34 - Quantidades e porcentagem das respostas do Corpo Docente e Funcionários Cíveis à proposição 8.....	106
Tabela 35 - Quantidades e porcentagem das respostas do Corpo Docente e Funcionários Cíveis à proposição 9.....	107

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Quantidade de questionários aplicados ao corpo discente .....	88
Gráfico 2- Quantidade de questionários aplicados ao corpo discente .....	89
Gráfico 3 – Percentual de respostas dos alunos à proposição 1 .....	90
Gráfico 4 - Percentual de respostas dos alunos à proposição 2 .....	91
Gráfico 5 - Percentual de respostas dos alunos à proposição 3 .....	92
Gráfico 6 - Percentual de respostas dos alunos à proposição 4 .....	93
Gráfico 7 -Percentual de respostas dos alunos à proposição 5 .....	94
Gráfico 8 - – Percentual de respostas dos alunos à proposição 6 .....	95
Gráfico 9 – Percentual de respostas dos alunos à proposição 7 .....	96
Gráfico 10 – Percentual de respostas dos alunos à proposição 8 .....	97
Gráfico 11 – Percentual de respostas dos alunos à proposição 9 .....	98
Gráfico 12 - Percentual de respostas do Corpo Docente e Funcionários Cíveis à proposição 1 .....	99
Gráfico 13 – Percentual de respostas do Corpo Docente e Funcionários Cíveis à proposição 2 .....	100
Gráfico 14 – Percentual de respostas do Corpo Docente e Funcionários Cíveis à proposição 3 .....	101
Gráfico 15 - Percentual de respostas do Corpo Docente e Funcionários Cíveis à proposição 4 .....	102
Gráfico 16 – Percentual de respostas do Corpo Docente e Funcionários Cíveis à proposição 5 .....	103
Gráfico 17 – Percentual de respostas do Corpo Docente e Funcionários Cíveis .....	104
Gráfico 18 – Percentual de respostas do Corpo Docente e Funcionários Cíveis à proposição 7 .....	105
Gráfico 19 – Percentual de respostas do Corpo Docente e Funcionários Cíveis à proposição 8 .....	106
Gráfico 20 – Percentual de respostas do Corpo Docente e Funcionários Cíveis à proposição 9 .....	107

## LISTA DE SIGLAS

ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
CBM	- Corpo de Bombeiro Militar
CBMDF	- Corpo de Bombeiro Militar do Distrito Federal
CBMMA	- Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão
CBMGO	- Corpo de Bombeiro Militar de Goiás
CBMPR	- Corpo de Bombeiro Militar do Paraná
CBMSP	- Corpo de Bombeiro da Polícia Militar do Estado de São Paulo
CF	- Constituição Federal
CFO	- Curso de Formação de Oficiais
CFOBMMA	- Curso de Formação de Oficiais Bombeiro Militar do Maranhão
CIPA	- Comissão Interna de Prevenção e Acidentes
COSCIP	- Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico
DAT	- Diretoria de Atividades Técnicas
GLP	- Gás Liquefeito do Petróleo
IT	- Instrução Técnica
LGE	- Líquido Gerador de Espuma
NBR	- Normas Brasileiras de Regulamentação
NPT	- Norma de Procedimento Técnico
NR	- Norma Regulamentadora
NT	- Norma Técnica
PPRA	- Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
SESMT	- Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho
SPDA	- Sistema de Proteção de Descargas Atmosféricas

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	17
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	20
<b>2.1 OBJETIVO GERAL</b> .....	20
<b>2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	20
<b>3 JUSTIFICATIVA</b> .....	21
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	23
<b>5 SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO NAS EDIFICAÇÕES.</b> .....	25
<b>5.1 PANORAMA GERAL DA LEGISLAÇÃO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO</b> .....	25
5.3.1 SISTEMA DE PREVENÇÃO .....	35
<b>6 PLANO DE EVACUAÇÃO DE EMERGÊNCIA NO COLÉGIO MILITAR 2 DE JULHO, UNIDADE 3, LICEU RIBAMARENSE 2</b> .....	40
<b>6.1 CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES</b> .....	41
<b>6.2 A EDIFICAÇÃO ESCOLAR</b> .....	45
<b>6.3 CARACTERIZAÇÃO DO COLÉGIO</b> .....	45
6.3.1 HISTÓRICO DO COLÉGIO MILITAR 2 DE JULHO, UNIDADE 3, LICEU RIBAMARENSE II .....	45
6.3.2 ASPECTOS FÍSICOS.....	46
6.3.3 ASPECTOS HUMANOS .....	49
<b>6.4 RISCOS AMBIENTAIS E MAPEAMENTO DE RISCOS</b> .....	50
<b>6.4.1 ASPECTOS CONSTRUTIVOS</b> .....	53
<b>6.5 ADEQUAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DO COLÉGIO MILITAR 2 DE JULHO, UNIDADE 3, LICEU RIBAMARENSE 2 ÀS NORMAS DE SEGURANÇA</b> .....	54
6.5.1 SAÍDA DE EMERGÊNCIA.....	54
6.5.2 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	63
6.5.3 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	68
6.5.4 EXTINTORES .....	71
6.5.5 HIDRANTES.....	77
6.5.6 BRIGADA DE INCÊNDIO.....	80
<b>6.6 ELABORAÇÃO DO PLANO DE EVACUAÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA O COLÉGIO MILITAR 2 DE JULHO, UNIDADE 3, LICEU RIBAMARENSE 2</b> .....	80
6.6.1 LOCALIZAÇÃO .....	81
6.6.3 CLASSE DE OCUPAÇÃO.....	82
6.6.11 DISTÂNCIA DO GRUPAMENTO DE BOMBEIROS .....	84

6.6.15	ABANDONO DA ÁREA.....	85
<b>6.7</b>	<b>IDEALIZAÇÃO E PLANEJAMENTO DO ESTUDO .....</b>	<b>86</b>
6.7.2	APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS .....	87
<b>6.8</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DAS AMOSTRAS .....</b>	<b>87</b>
6.8.1	CORPO DISCENTE .....	87
6.8.2	CORPO DOCENTE E FUNCIONÁRIOS CÍVIS.....	88
<b>6.9</b>	<b>ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO.....</b>	<b>89</b>
6.9.2	CORPO DOCENTE E FUNCIONÁRIOS CÍVIS.....	98
<b>6.10</b>	<b>APLICAÇÃO E ANÁLISE DO SIMULADO DE ABANDONO .....</b>	<b>108</b>
6.10.1	PRIMEIRO SIMULADO .....	109
6.10.2	PALESTRA.....	109
<b>6.10.3</b>	<b>SEGUNDO SIMULADO .....</b>	<b>110</b>
<b>6.11</b>	<b>CONCLUSÃO DO SIMULADO .....</b>	<b>110</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>112</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>114</b>
	<b>ANEXO A – TABELA 1 DA NBR 9077/1993 .....</b>	<b>119</b>
	<b>APÊNDICE I-PLANTA BAIXA COM PREVENTIVOS DE SEGURANÇA.....</b>	<b>129</b>
	<b>APÊNDICE II-PLANTA BAIXA COM IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS.....</b>	<b>130</b>
	<b>APÊNDICE III-QUESTIONÁRIO .....</b>	<b>131</b>
	<b>APÊNDICE IV -PLANTA BAIXA DE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....</b>	<b>133</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Hodiernamente, no mundo todo, há uma onda crescente de acidentes que afetam várias instalações físicas, deixando saldos negativos sem precedentes, sejam eles de cunho humano ou patrimonial. No Brasil, por exemplo, pode-se citar casos de repercussão nacional, os quais ilustram bem as terríveis consequências materiais e humanas que são provocadas pela ocorrência de sinistros como os incêndios e demais situações que geram pânico e exigem evacuação imediata de pessoas dos locais onde elas ocorrem.

Alguns casos são bem marcantes na história do Brasil, tais como: o incêndio na Boate Kiss que resultou na morte de 241 pessoas, ocorrido em janeiro de 2013, na cidade de Santa Maria no Rio Grande do Sul; o incêndio ocorrido na creche de Janaúba, em 2018, em Minas Gerais, o recente incêndio no Museu Nacional do Brasil, localizado no Rio de Janeiro e o incêndio no Ninho do Urubu, centro de treinamento do Flamengo, que vitimou 10 adolescentes, também no Rio de Janeiro.

No âmbito internacional, recentemente, no dia 24/05/2019, pelo menos 15 estudantes morreram e 20 ficaram feridos durante um incêndio em um prédio em Surate, cidade do oeste da Índia. As autoridades locais informaram que um curto-circuito pode ter provocado o acidente. As notícias veiculadas são de que alguns estudantes se jogaram do prédio em chamas para se salvar.

Esses são alguns exemplos de situações desastrosas envolvendo incêndios. Por isso é necessário e urgente que os edifícios estejam em conformidade com os padrões de segurança, de modo a possuir os meios de proteção e prevenção contra incêndio, para que acidentes deixem de ocorrer e vitimar pessoas. Ou que, caso ocorram, os prejuízos sejam os mínimos possíveis.

Igualmente importante é educar a população para que esta saiba como agir em situações emergenciais, as quais exigem evacuação em edificações.

É, pois, imprescindível tratar da segurança das edificações, de modo que elas sejam locais seguros, mantidas dentro dos padrões normativos estabelecidos nacional e internacionalmente e que alinhado a isso esteja a ação das autoridades públicas incumbidas de fiscalizarem a correta observância de normas técnicas relativas à segurança das edificações.

Nesse sentido, é de grande interesse do Corpo de Bombeiros Militar questões que envolvam o tratamento adequado a ser seguido frente às ocorrências de sinistros. Sendo assim, através da Lei nº 6.546 do ano de 1995, foi criado o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico no Maranhão (COSCIPI).

Este código objetiva padronizar certas exigências de comportamentos e procedimentos a serem observados em situações emergenciais. No estado do Maranhão, a Diretoria de Atividades Técnicas (DAT) é a responsável por estudar, analisar, planejar, exigir e fiscalizar todo o serviço contra incêndio e pânico.

No primeiro capítulo do presente trabalho monográfico será abordado acerca dos aspectos gerais do estudo da segurança contra incêndio e pânico, os quais engloba a legislação vigente no país responsável por regular os padrões normativos de segurança e prevenção contra incêndio, assim como será tratado sobre as generalidades do fogo e incêndio e os sistemas de prevenção e proteção contra incêndio.

O objetivo foi fazer um levantamento das exigências a serem observadas na edificação escolar. Isso por que será demonstrado a imprescindibilidade da existência de um Plano de Evacuação Emergencial no Colégio Militar 2 de Julho, Unidade 3, Liceu Ribamarense II.

Serão referenciadas as legislações tais como as Normas Técnicas, Normas Brasileiras de Regulamentação, o Código de Segurança Contra Incêndio, a Constituição Federal de 1988, a Constituição Estadual do Maranhão, a Lei de Organização Básica do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão e demais normas que trazem previsões e exigências de prevenção e segurança nas edificações.

Consoante a isso, foi verificado, por meio do referencial bibliográfico, os principais temas relativos à segurança e prevenção contra incêndio de uma edificação escolar, trazendo conceitos e explicações sobre o fenômeno incêndio, bem como abordando todo o sistema de iluminação, sinalização, etc., que devem estar presentes na estrutura da edificação.

Será abordado em capítulo próprio sobre o Plano de Evacuação de Emergência. Nele será feita a caracterização do edifício escolar, bem como o dimensionamento espacial da escola e o levantamento do número de alunos, funcionários civis e professores, de modo a entender qual a real e atual necessidade do Colégio Liceu Ribamarense, analisando as atuais instalações da escola, identificando as suas necessidades para que o prédio esteja alinhado aos padrões de segurança contra incêndio e pânico.

Após a aplicação de questionário, onde objetivou-se mensurar qualitativamente o conhecimento dos alunos, professores e demais profissionais civis acerca dos riscos de incêndio e situações emergências, e a realização de dois simulados somada à avaliação presencial do edifício escolar resta inequívoca a necessidade de adequações no edifício escolar ao padrão normativo de segurança contra incêndio.

Verificou-se, posterior à análise da atual condição das instalações física do Colégio que é urgente a necessidade de implementação de um Plano de Evacuação de Emergência na escola avaliada neste trabalho, de modo que ela esteja, por meio dos ajustes realizados em sua estrutura física, adequada com as exigências e normas de segurança contra incêndio.

Acrescenta-se que a referida implementação do plano não só permitirá com que o colégio militar esteja alinhado às normas de segurança como também visa a preservação e bem-estar de todo o componente humano ali presente.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Elaborar um Plano de Evacuação de Emergência Contra Incêndio e Pânico para o Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarense 2, a partir da análise e estudo de caso da edificação escolar do referido instituto de ensino, de modo a torná-lo seguro e adequado às normas de segurança contra incêndio.

### **2.2 Objetivos Específicos**

a) Identificar os riscos presentes na edificação do Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarense 2;

b) Dimensionar os dispositivos preventivos contra incêndio para o Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarense 2; realizando simulação de emergência, após aplicação de questionário;

c) Preparar um Plano de Evacuação de Emergência contra incêndio e pânico para o Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarense 2.

### 3 JUSTIFICATIVA

Observa-se que a proteção e prevenção da ocorrência de incêndios é de grande preocupação não só para os civis, no geral, como ao Corpo de Bombeiro Militar (CBM), em especial, pois situações de emergência exigem resposta e ações rápidas.

De acordo com Seito (2008), ao ocorrer uma emergência, as pessoas buscam saber o que devem fazer e para onde devem ir. Os procedimentos de um plano de emergência servem exatamente para instruir as ações a serem adotadas em resposta a um desastre em uma edificação.

Para que os alunos, professores e demais profissionais civis que fazem parte do componente humano de uma edificação escolar acessem rapidamente os procedimentos a serem adotados quando de uma evacuação, estes devem estar claros. O Plano de Evacuação de Emergência além de contemplar os procedimentos básicos de emergência também apresenta as informações detalhadas da edificação.

Segundo o Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná-CBMPR (2011), o plano de emergência funciona como um roteiro a ser seguido durante um sinistro e deve integrar as práticas de formação, atividades periódicas e reuniões habituais dos integrantes da brigada de incêndio, da equipe de apoio, dentre outros. Reuniões periódicas devem ser realizadas com funcionários, coordenadores, líderes e chefes, que representem os grupos no ambiente de trabalho ou similares.

Confirmando a necessidade de um plano de evacuação de emergência para uma edificação estão as inúmeras divulgações sobre incêndios ou congêneres pelos meios de comunicação, esses sucedidos em áreas de concentração de público, direcionando o enfoque da sociedade para os Corpos de Bombeiros de todo o Brasil, analisando as normas e determinando as técnicas que funcionam como parâmetros para que eventos súbitos sejam evitados ou pelo menos consigam ser minimizados.

Nesse ínterim, visando a prevenção e proteção dos edifícios escolares por meio do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão (CBMMA), será analisado, no caso concreto, o Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarense 2.

Entende-se que uma das fundamentais peculiaridades de uma escola é ter a quantidade de alunos imensamente superior à de funcionários. Outro fator está relacionado ao fato de que é uma instalação de grande concentração de público, sendo composto por funcionários, mas que em sua grande maioria encontram-se os alunos, que no caso da escola

acima referida contabilizam um total de 436 (informação verbal)<sup>1</sup>, estando estes divididos entre crianças e adolescentes, o que torna o grupo mais vulnerável.

A alta rotatividade de estudantes, uma vez que a escola funciona no turno matutino e no turno vespertino, a não realização do treinamento destes durante a vida escolar, aliado à não existência de um Plano de Evacuação de Emergência, são fatores que podem acarretar sérias consequências para os funcionários e alunos caso surja uma situação de sinistro.

Além dos aspectos descritos acima, o colégio está sob a responsabilidade do CBMMA, o que reforça a importância de mantê-lo na legalidade e dentro das normatizações da instituição.

Por fim, após analisar que a existência de preventivos taticamente dispostos era deficiente, associada a falta de conhecimento por parte de alunos e funcionários civis e ainda a ausência de protocolos de atuação para que se minimizem os efeitos de prováveis incêndios, constatou-se que tais razões reafirmam a importância da elaboração de um Plano de Emergência Contra Incêndio e Pânico para a escola, afim de proteger o corpo de alunos, funcionários e a estrutura física de maneira otimizada.

Nessa vertente, para a atuação dos bombeiros surge a necessidade de realizar a elaboração de Planos de Evacuação dos espaços físicos pelos quais são responsáveis. Deste modo, vem atuar de maneira preventiva e protetiva para com os futuros incidentes que possam acontecer, o que facilita de maneira exponencial a efetividade do combate aos eventos inesperados.

O presente trabalho tem por objetivo informar à população fixa e flutuante que faz parte do Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarense 2 sobre o Plano de Evacuação de Emergência, atentando-os para a regularização às legislações e normas de segurança vigentes.

---

<sup>1</sup> Fala do Diretor do Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarense 2 Ten. QACBM Everaldo em 23/03/2019.

## 4 METODOLOGIA

O objetivo deste trabalho é demonstrar a imprescindibilidade da aplicação e observância de um Plano de Evacuação de Emergência em uma edificação escolar. Para isso, utilizou-se, primeiramente, de um levantamento bibliográfico/documental sobre o tema, de modo a fundamentar, com base na doutrina disponível e na legislação pertinente, os principais aspectos relativos a esse tipo de plano de emergência.

O Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamareense 2 foi o cenário no qual se realizou uma simulação de uma situação na qual se aplica o Plano de Evacuação de Emergência. No momento da simulação houve a participação do corpo discente, docente e demais funcionários da referida instituição de ensino, cuja edificação é objeto desta pesquisa.

A realização do simulado foi posterior à aplicação de um questionário composto por perguntas que visavam mensurar o quanto os alunos e funcionários do colégio sabiam a respeito de um Plano de Evacuação, de modo a mensurar se eles entendiam como agir diante de uma situação emergencial. As respostas do questionário sugerem que há um grande percentual de desconhecimento por parte dos alunos e dos profissionais civis quanto ao que fazer e como agir no momento da evacuação do local de situação de risco.

A aplicação do simulado permitiu sugerir que o Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamareense 2 adeque sua estrutura física às normas de segurança e prevenção contra incêndio:

- I) realizando o dimensionamento correto e adequado de extintores contra incêndio, saída de emergência, sinalização de emergência, iluminação e sistema de hidrantes;
- II) apresentando o Plano de Evacuação de Emergência para o corpo discente, docente e demais profissionais para que a escola como um todo saiba como agir nas situações emergenciais;
- III) realizando em período, definido pela direção da escola, a simulação de evacuação.

O trabalho utilizou uma abordagem indutiva, qualitativa e quantitativa, onde primeiramente a partir da análise de dados particulares que serão verificados, será inferida uma generalização do tema, e em seguida será feita uma análise dos dados coletados, visando quantificar os resultados obtidos.

A metodologia de pesquisa adotada na elaboração da fundamentação teórica – primeira parte do trabalho – foi do tipo documentação indireta. Na pesquisa bibliográfica, foram

consultados apostilas, revistas, manuais, dissertações, teses, livros, documentos digitais extraídos da internet, entre outros (MARCONI; LAKATOS, 2007).

O questionário foi aplicado para a verificação do nível de conhecimento de alunos e funcionários da escola a respeito dos riscos presentes no prédio, auxiliando assim na elaboração do mapa de risco da edificação.

Foram utilizadas as normas vigentes no país e no Estado do Maranhão, comparando-as com as condições reais do espaço em estudo. As normas regulamentadoras de segurança do trabalho e as normas brasileiras de regulamentação foram utilizadas como suporte na identificação e avaliação da infraestrutura, e contribuíram de forma efetiva para uma melhor avaliação das falhas potenciais e as técnicas de evacuação adotadas pela escola.

Posteriormente à análise da edificação escolar e da constatação de suas irregularidades, verificou-se a necessidade de adequação do colégio às respectivas normas de segurança. Salienta-se que houve a produção e adequação de plantas baixas, sendo o levantamento arquitetônico da edificação em estudo disponibilizado pelo setor de projetos da Prefeitura de São José de Ribamar. Ademais houve a confecção do mapa de risco e do Plano de Evacuação de Emergência.

## **5 SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO NAS EDIFICAÇÕES.**

A temática de segurança contra incêndio nas edificações é abrangente e envolve vários aspectos, desde o entendimento acerca do processo físico-químico da ocorrência de um incêndio, passando pela assimilação e observância do conjunto de normas, leis e códigos que tratam especificamente das exigências a serem cumpridas em uma edificação, desde o momento em que ela é pensada, na fase de projeto. Sendo assim, será abordado sobre os principais pontos para o adequado entendimento da segurança contra incêndio nas edificações.

### **5. 1 Panorama geral da legislação de segurança contra incêndio e pânico**

A Constituição Federal de 1988 (CF/88) é o fundamento jurídico e político da República Federativa do Brasil, contendo os direitos fundamentais do cidadão brasileiro e até mesmo do estrangeiro. É essa norma, a Lei Maior, que deve nortear a elaboração de qualquer diploma legal, seja a nível federal, estadual ou municipal.

No que diz respeito às normas que versam sobre segurança contra incêndio, observa-se que, de acordo o art. 24, I da Constituição Federal, o estado pode legislar concorrentemente com a União a respeito do Direito Urbanístico, na área de prevenção de incêndios.

Logo a frente, no art. 144, §5º da CF/88, vê-se que “Aos Corpos de Bombeiros, além das atribuições definidas em Lei, compete a execução das atividades de Defesa Civil.”

Defesa civil, segundo o Decreto nº 7.257 de 04 de agosto de 2010, art. 2º, §1º, é definida como sendo uma associação de ações de prevenção, mitigação, socorro, assistenciais e recuperativas destinadas a evitar desastres que causam danos humanos, materiais e ambientais, e consequentes prejuízos econômicos e sociais.

No âmbito estadual, o Corpo de Bombeiros tem suas atividades prescritas na Constituição Estadual do Maranhão de 1989 no seu art. 116, que impõe aos bombeiros as medidas voltadas à prevenção e combate a incêndio.

A Lei 10.230 que trata da Lei de Organização Básica do CBMMA, no seu art. 2º, § 3º, afirma que competem ao Corpo de Bombeiros as atividades de polícia administrativa para os serviços de segurança contra incêndio e pânico e de salvamento. (SILVA, BRITO. 2016).

A disposição na Constituição Federal e Estadual acerca da atuação do Corpo de Bombeiros demonstram que as atividades desenvolvidas por ele têm uma íntima relação com a Segurança Pública.

Conforme informações divulgadas na revista eletrônica Incêndio, no Brasil a legislação relacionada à segurança contra incêndio e pânico é distribuída da seguinte maneira:

Por meio de decretos estaduais, que dispõem sobre as exigências das medidas de segurança contra incêndio nas edificações e nas áreas de risco;

Através de Instruções Técnicas (IT) dos Corpos de Bombeiros estaduais, que prescrevem as regras para execução e implantação das medidas de segurança contra incêndio;

Além disso, há Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e normas complementares (federais, estaduais e municipais).

No âmbito da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Comitê Brasileiro de Segurança Contra Incêndio o responsável pela normalização no campo de segurança contra incêndio, compreendendo fabricação de produtos e equipamentos, bem como projetos e instalação de prevenção e combate a incêndio e serviços correlatos; análise e avaliação de desempenho ao fogo de materiais, produtos e sistemas dentro dos ambientes a eles pertinentes; medição e descrição da resposta dos materiais, produtos e sistemas, quando submetidos a fontes de calor e chama, sob condições controladas de laboratório, no que concerne à terminologia, requisitos, métodos de ensaio e generalidades.

No Maranhão há um conjunto de normas, leis e resoluções próprias voltadas para o sistema de proteção e prevenção contra incêndio, além de outros que também são adotadas, dentre as quais pode-se citar aquelas que se destinam à matéria em análise neste trabalho:

Tabela 1 -Normas relativas à proteção contra incêndio

NORMA	DISPOSITIVO
<b>Lei nº 6.546 de 29/12/1995</b>	Dispõe sobre o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico no Estado do Maranhão e dá outras providências.
<b>Resolução CBMMA Nº 6 de 13/05/2014</b>	Aprova a Norma Técnica nº 006 - GAT/CBMMA, que normatiza os procedimentos para formação, composição, treinamento e requalificação de brigada de incêndio para atuação em edificações e áreas de risco no Estado do Maranhão.
<b>Norma Técnica 003/97-CBMMA</b>	Estabelecer parâmetro técnicos mínimos de pressão e vazão nos hidrantes de sistemas fixos de combate a incêndio, de acordo com a classificação de risco da edificação, da Norma Técnica nº 003/97 complementando os Cap.

	VI e VII do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado do Maranhão (COSICIP).
<b>ABNT NBR 9077:2001 Saídas de emergência em edifícios</b>	Esta norma fixa as condições exigíveis que as edificações devem possuir: a) a fim de que sua população possa abandoná-las, em caso de incêndio, completamente protegida em sua integridade física; b) para permitir o fácil acesso de auxílio externo (bombeiros) para o combate ao fogo e a retirada da população.
<b>ABNT NBR 134341:2004 Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 1: Princípios de projeto:</b>	Esta parte da ABNT NBR 13434 fixa os requisitos exigíveis que devem ser satisfeitas pela instalação do sistema de sinalização de segurança contra incêndio e pânico em edificações.
<b>ABNT NBR 134342:2004 Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores</b>	Esta parte da ABNT NBR 13434 padroniza as formas, as dimensões e as cores da sinalização de segurança contra incêndio e pânico utilizada em edificações, assim como apresenta os símbolos adotados.

Fonte: Autora (2019)

Nota-se que há diversas normas a serem observadas, de modo que se dê a perfeita prevenção e proteção das edificações, com o objetivo de evitar a ocorrência de sinistros como o incêndio, mas também visando capacitar pessoas para que saibam como agir caso ocorra a situação inesperada, como a necessidade da formação de brigada de incêndio.

## 5. 2 Generalidades do fogo e incêndio

A descoberta do fogo foi um acontecimento fundamental para a mudança e melhoria na qualidade de vida dos homens. Muito provavelmente os primeiros contatos com ele foram através das manifestações da própria natureza, como nas atividades vulcânicas ou quando árvores eram atingidas por raios. É importante salientar que somente o conhecimento sobre o que é fogo não é o suficiente, mas deve-se saber como controlá-lo para que não se transforme em um incêndio capaz de causar mortes e/ou destruição.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (1997, p.6), por intermédio da Norma Brasileira (NBR) 13860, a definição de fogo é “o processo de combustão caracterizado pela emissão de calor e luz”.

O fogo também é definido como uma reação química que libera luz e calor, a qual denomina-se combustão:

Combustão é uma reação química que consiste na combinação de material combustível (sólido ou líquido) com o comburente (oxigênio do ar), que ativado por uma fonte de calor (pequena chama, fagulha ou o contato com uma superfície aquecida), inicia uma transformação química, gerando o fogo. (Brentano, 2015, p. 103).

Segundo o manual de orientação à prevenção e ao combate a incêndio nas escolas, elaborado pelo Governo de São Paulo, por meio da Secretaria de Educação, as causas mais frequentes de incêndio podem ser:

- a) Internas: quando decorrem de fontes internas ao edifício (curto-circuito, fogo em papéis, etc.)
- b) Externas: quando são transmitidos por ocorrências exteriores ao edifício, como os raios, explosão ou radiação de incêndios próximos.

O mesmo manual explica que as medidas de prevenção e proteção contra incêndio podem ser divididas em duas categorias: as medidas de proteção passiva são aquelas incorporadas, desde a etapa do projeto, ao sistema construtivo e que regem passivamente ao desenvolvimento do incêndio, de modo a não contribuírem com o crescimento e propagação do mesmo. [...] Já as medidas de proteção ativa /são aquelas que entram em ação quando acionadas automaticamente e/ou manualmente.

As medidas de proteção ativa estão vinculadas às provisões dos equipamentos do sistema de equipamentos portáteis (extintores), sistema de hidrantes e mangotinhos, sistema de detecção de alarme, sistema de iluminação de emergência e sinalização de emergência.

O mesmo manual explica que essas medidas de proteção ativa se constituem basicamente das instalações prediais, ou seja, instalações hidráulicas destinadas a hidrantes e mangotinhos e instalações elétricas destinadas à iluminação de emergência, bombas de incêndio e geradores, entre outros.

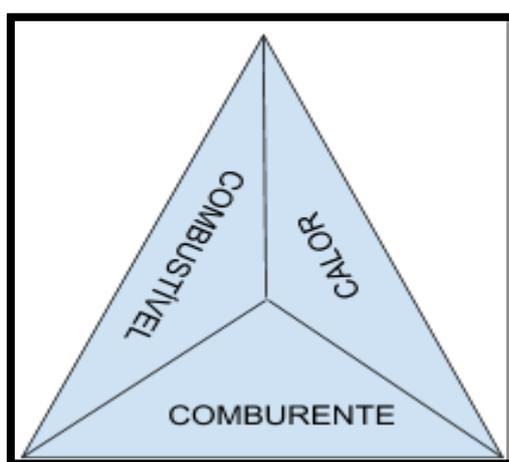
É importante destacar que os termos fogo e incêndio são muito utilizados, no entanto, não se pode confundir o que cada um significa. Segundo o CBMDF, módulo I (2008, p.6) o fogo é a reação química já definida acima, já o incêndio é quando tal reação toma proporções que extrapolam ao controle do homem, acarretando na queima de materiais que não eram destinados a tal fim, podendo por ação das chamas, do calor e da fumaça, produzir danos ao patrimônio e à vida.

Outro ponto a ser considerado é quanto aos produtos liberados a partir do fogo. Seito (2008, p.37), em sua obra “A segurança contra incêndio no Brasil” traz várias definições sobre fogo, dentre as quais a prevista na ISO 8421-1 (1987) segundo a qual o “fogo é o processo

de combustão caracterizado pela emissão de calor e fumaça, chama ou ambos”, sendo a fumaça uma das maiores causadoras do pânico na ocorrência de um sinistro, pois é opaca e dificulta a visibilidade, além de que é uma das principais causadoras de morte em ocorrências do tipo incêndio.

Por um longo período a existência do fogo era associada à presença simultânea de três elementos: o combustível, o comburente (geralmente o oxigênio) e a fonte de calor (fornecedor de energia), dessa maneira constituindo-se o triângulo do fogo (CBMDF, 2009).

Figura 1- Triângulo do fogo



Fonte: Apostila da semana de prevenção contra incêndio e pânico, RJ, 2018

De acordo com o CBMDF (2009, p. 20) todo material que seja capaz de queimar e manter a combustão é considerado combustível. Quanto à sua classificação, podem ser divididos da seguinte maneira: a) sólido: papel, borracha, tecido, madeira, dentre outros; b) líquido: álcool, gasolina, diesel e querosene; e c) gasoso: gás natural, gás liquefeito de petróleo (GLP), acetileno, etc.

O comburente é o elemento que na ocorrência da combustão, permite a elevação da temperatura, além de ser o responsável pelo avivamento das chamas e por torná-las mais brilhantes e intensas. Outro aspecto importante é o fato de o oxigênio ser o comburente mais comum, uma vez que na própria atmosfera terrestre ele representa 21% dos elementos que compõem o ar (CBMGO, 2016).

A fonte de ignição ou de calor é considerada como o terceiro componente do fogo e é uma forma de energia, que através da diferença de temperatura se transfere de um sistema para outro e ao reagir com a mistura inflamável promove a combustão. É também a responsável por dar início, alimentar e incentivar que o fogo se propague.

Conforme Brentano (2010) a energia pode ser um superaquecimento em aparelhos e máquinas energizadas, uma chama e até mesmo uma faísca.

A teoria do triângulo do fogo leva em consideração apenas os três elementos citados, dessa forma ela classificava o fogo (classe de incêndio) quanto ao tipo de material a sua extinção relacionada a retirada do comburente, combustível ou do calor. Conforme Seito *Et al.* (2008, p. 225) o fogo é classificado como:

- a) Fogo classe A – fogo envolvendo materiais combustíveis sólidos, tais como: madeira, tecidos, papéis, borrachas, plásticos termoestáveis e outras fibras orgânicas, que queimam em superfície e profundidade, deixando resíduos.
- b) Fogo classe B – fogo envolvendo líquidos e/ou gases inflamáveis ou combustíveis, plásticos e graxas que se liquefazem por ação do calor e queimam somente em superfície.
- c) Fogo classe C – fogo envolvendo equipamentos e instalações elétricas energizadas.
- d) Fogo classe D – fogo em metais combustíveis, tais como magnésio, titânio, alumínio, zircônio, sódio, potássio e lítio.

De acordo com a norma americana existe a previsão de mais uma classe de incêndio, sendo descrita com classe k. O fogo dessa classe é representado pela queima de óleos e gorduras de cozinha. Mas ainda que envolva líquidos inflamáveis, o que direciona à classe B, classificar dessa maneira objetiva que os riscos sejam enfatizados além de demonstrar a indispensabilidade da prevenção de ocorrências do tipo incêndio através do desenvolvimento de agentes extintores adequados e de campanhas educativas específicas (CAMPOS; CONCEIÇÃO, 2006).

As classes de incêndio são definidas de acordo com o tipo de material combustível que queima, e para cada uma existe uma simbologia específica. Na figura abaixo a classe A é representada por um triângulo na cor verde, a classe B por um quadrado na cor vermelha, a C por um círculo na cor azul, a classe D por uma estrela de cor amarela e a classe K por um quadrado na cor preta. Conforme a figura 2:

Figura 2 - Simbologia utilizada para as classes de incêndio



Fonte: Brigada (2015)

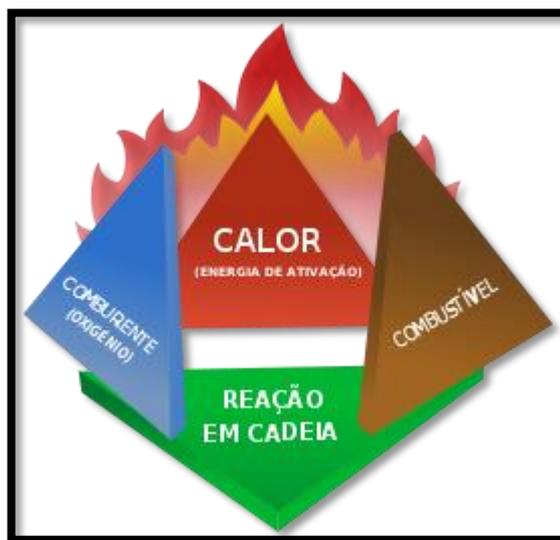
Após a teoria do triângulo do fogo surgiu uma nova teoria, incluindo a reação em cadeia, que é conhecida como tetraedro do fogo. Segundo Seito (2008) para que se mudasse a teoria foi preciso que se descobrisse o agente extintor “halon”. Dessa forma, entendeu-se que era necessário mais um elemento para elucidar a teoria do fogo, uma vez que foram descobertos compostos químicos orgânicos eficazes em interromper a reação em cadeia da combustão.

O tetraedro é uma figura geométrica espacial que possui quatro lados em formato de triângulo e por isso foi escolhido para explicar sobre os elementos que compõem o fogo, uma vez que a teoria anterior utilizava um triângulo.

Cada uma das faces da figura traduz um elemento do fogo, devendo estes permanecerem unidos para que haja a manutenção da combustão (CBMGO, 2016).

Conforme Guerra (2007), é a ação concomitante do comburente, combustível e do calor, que através da liberação de radicais livres dá início a combustão, proporcionando o surgimento da reação em cadeia, que “é a transferência de calor de uma molécula do material em combustão para a molécula vizinha, ainda intacta, que se aquece e entra, também, em combustão”, responsável pela propagação do fogo e pela autossustentação da queima (BRENTANO, 2010). Observe a figura a seguir:

Figura 3 - Tetraedro do fogo



Fonte: Mata Fogo Extintores

Além disso, destaca-se que cada material tem características específicas. Dessa forma, uns desprendem quantidades de vapores inflamáveis superiores aos outros dependendo da temperatura a qual são submetidos.

Para que se entenda tal fenômeno faz-se necessário o conhecimento de alguns conceitos, tais como ponto de fulgor, de combustão e de ignição.

Consoante Araújo (2010, p. 238) tem-se que:

Ponto de Fulgor é a temperatura mínima em que um combustível começa a desprender vapores ou gases inflamáveis que, combinados com o oxigênio do ar e em contato com uma chama, começam a queimar. O principal aspecto deste ponto é que, se retirada a chama, o fogo apagar-se-á devido à pouca quantidade de calor para produzir gases suficientes e manter o fogo.

Ponto de Combustão é a temperatura mínima em que um combustível sólido, sendo aquecido, desprende gases que em contato com uma fonte externa de calor, incendiam, mantendo as chamas.

Ponto de Ignição é a temperatura mínima em que gases desprendidos de um combustível inflamam, pelo simples contato com o oxigênio do ar.

Após analisar as teorias, os elementos que compõem o fogo e os pontos de temperatura importantes, quanto à sua classificação e composição é imprescindível que se conheçam suas formas de extinção. Consta-se então que para interromper a combustão é preciso somente que um elemento seja retirado.

Nessa linha de raciocínio, SILVA (2018, p. 16/17) exemplifica:

Resfriamento: reduzir a temperatura do material em combustão, inibindo transferência do calor. Por exemplo, água aplicada sobre o fogo.

Abafamento: inibir a oferta do comburente. Por exemplo, colocar uma tampa cobrindo o fogo em uma frigideira com óleo ou espuma aplicada na superfície dos líquidos combustíveis em combustão.

Retirada do material combustível: interrompe-se a combustão ao afastar o material combustível do calor do incêndio. Por exemplo, retirada de peças de madeira do interior de um galpão parcialmente em chamas.

Existe ainda o método de extinção química do fogo (quebra da cadeia de reação química) apresentado por Brentano (2015, p. 117), que assim explica:

Com o lançamento ao fogo de determinados agentes extintores, suas moléculas se dissociam pela ação do calor formando átomos e radicais livres, que se combinam com a mistura inflamável resultante do gás ou vapor do material combustível com o comburente, formando outra mistura não inflamável, interrompendo a reação em cadeia.

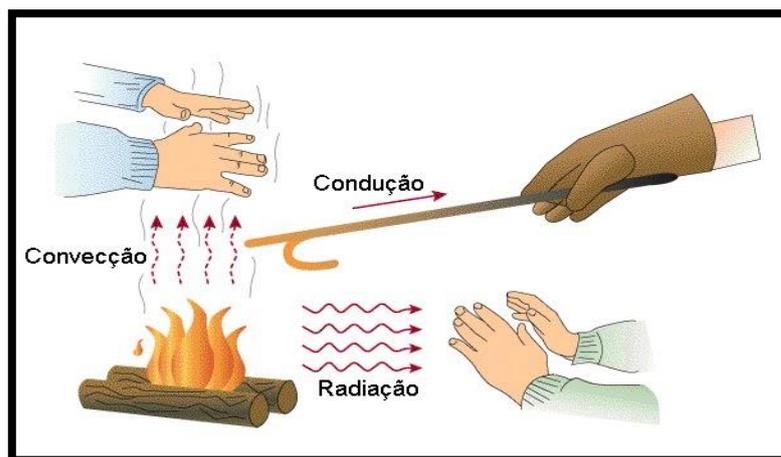
O conhecimento sobre como se dá a propagação/ transmissão do calor é necessário nos trabalhos de extinção e prevenção do fogo. É um tema relativamente necessário de ser abordado em um trabalho que tratará sobre Plano de Evacuação de Emergência, pois, como foi visto anteriormente, o incêndio é um dos principais sinistros que provocam sérios riscos de acidentes.

O calor é, dentro do estudo da Teoria do Fogo, conforme o Manual “Fundamentos de Combate a Incêndio” do Corpo de Bombeiros Militar do estado de Goiás (2006), a energia capaz de iniciar, manter e propagar a reação entre comburente e o combustível. É uma energia transferida de um ambiente para outro, que ocorre pela diferença de temperatura entre eles.

No mesmo manual explica-se como se dá a propagação de calor e tudo inicia-se com a compreensão de que o equilíbrio térmico de qualquer ambiente pressupõe a transferência de calor entre os objetos que possuem maior temperatura para os de menor temperatura, e estes absorvem o calor até que esteja com a mesma energia daquele de maior temperatura.

Esse processo de transferência de energia, no caso o calor, dá-se por meio da condução, convecção ou radiação, conforme ilustrado na figura abaixo e explicado a seguir:

Figura 4 - Transferência de calor



Fonte: Manual básico de combate a incêndio CBMDF (2009)

Conforme o manual da CBMGO (2006) a condução do calor se dá nos materiais sólidos e é feita molécula a molécula de um corpo contínuo. Na figura 4 pode-se observar que o aquecimento da barra ocorrerá até a outra extremidade dela, pois as moléculas da extremidade aquecida irão absorver calor, vibrarão e se chocarão com as demais moléculas vizinhas, transferindo-lhe calor.

Encontramos no manual outro exemplo de como se dá o processo de condução: quando acende-se um fósforo, percebe-se que o fogo consome a madeira do palito de forma gradual, de molécula a molécula.

Na figura 4, vê-se que o calor do fogo se propaga por meio do ar aquecido que tende a subir. Na convecção ocorre o movimento ascendente das massas de fluidos (gases e líquidos), que se dá em virtude das diferenças de densidade no mesmo fluido.

O referido manual esclarece que quando os fluidos estão aquecidos, há uma distância maior entre suas moléculas, e tendem a subir. Isso ocorre com o ar aquecido, por exemplo, que se expande e sobe para as partes mais altas do ambiente, diferentemente do ar mais frio, que tende a descer e ocupar o lugar mais baixo do ambiente.

Já na irradiação o processo de transferência de calor se dá por ondas de energia as quais se deslocam através do espaço. Isso também pode ser verificado na figura 4. As ondas se deslocam em várias direções e quanto maior a distância entre as ondas e os corpos, menor a intensidade que os afeta.

Quanto à convecção é a forma de transferência de calor que ocorre em fluidos (meio líquido ou gasoso). Nesse tipo de transferência o calor irá fluir pelo contato direto entre as moléculas do fluido.

Essa forma de transferência de calor envolve três processos distintos: a condução de calor, a diferença de densidade e a mudança de fase. Conforme a figura 4, quando o fluido é aquecido a agitação molecular aumenta, elevando o número de colisões entre as moléculas, isso faz com que as moléculas mais externas sejam empurradas para fora e alcancem o espaço ao redor, expandindo-se.

Nesse processo de expansão, o fluido se torna menos denso e mais leve que o ar, fazendo com que ele suba atingindo áreas mais altas.

Outro assunto relevante diz respeito aos pontos de temperatura, sendo elencados o ponto de fulgor, ponto de combustão e o de ignição.

O ponto de fulgor de um combustível, conforme o manual da CBMGO (2006), corresponde à temperatura mínima em que o combustível desprende vapores em quantidade suficiente para que se inflamem na presença de uma fonte externa de calor. Neste ponto, a chama não se manterá se a fonte de calor for retirada.

Segundo o mesmo manual a combustão ocorre quando o calor transforma os combustíveis possibilitando a combinação deles com o comburente, o que ocorre de forma diferente para cada combustível. Por exemplo, a gasolina possui ponto de fulgor e ponto de ignição diferentes daqueles apresentados pelo álcool.

Quanto ao ponto de ignição, corresponde à temperatura em que o combustível desprende vapores em quantidade suficiente para que, em contato com o comburente, se inflame e se mantenha assim independentemente da fonte de calor.

### **5.3 Os sistemas de prevenção e proteção contra incêndio**

No conjunto de medidas a serem adotadas, dois sistemas tomam especial destaque quando do planejamento de medidas de emergência que deverão ser adotadas caso ocorra um incêndio em alguma edificação, cujo objetivo principal é a proteção da vida, do meio ambiente e do patrimônio. São os sistemas de prevenção e proteção contra incêndio.

#### **5.3.1 Sistema de Prevenção**

A prevenção contra incêndio é um dos tópicos abordados mais importantes na avaliação e planejamento da proteção de uma coletividade. Segundo o Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo (CBMSP), por meio da Instrução Técnica nº 02/2018-SP, que trata de conceitos básicos de segurança contra incêndio, o termo “prevenção de incêndio” expressa tanto a educação pública como a correta instalação de medidas de proteção contra incêndio em um edifício.

As atividades referentes à educação pública dizem respeito ao preparo da população por meio da propagação de ideias que divulguem as medidas de segurança para evitar o surgimento de incêndio. No entanto, caso ele ocorra, as atividades de educação pública objetivam ensinar quais os procedimentos a serem adotados nessa situação, bem como a correta manipulação de produtos perigosos e os perigos das práticas que geram riscos de incêndio.

A referida Instrução Técnica agrupa as atividades que visam à proteção contra incêndio dos edifícios em:

- a. atividades relacionadas com as exigências de medidas de proteção contra incêndio nas diversas ocupações;
- b. atividades relacionadas com a extinção, perícia e coleta de dados dos incêndios pelos órgãos públicos, que visam a aprimorar técnicas de combate e melhorar a proteção contra incêndio por meio da investigação, estudo dos casos reais e estudo quantitativo dos incêndios

Observa-se, então, que a proteção contra incêndio deve adotar um conjunto de medidas que terão dois eixos principais: um no qual opera-se para que o incêndio não ocorra, a prevenção em si, e outro no qual no momento da ocorrência do incêndio se atue no sentido de contê-lo ou extingui-lo.

É pertinente também trazer os objetivos elencados na Instrução Técnica nº 02/2018-SP, haja vista serem esses objetivos comuns a todo sistema de prevenção de incêndio, *in verbis*:

Os objetivos da prevenção são:

- a. proteger a vida dos ocupantes das edificações e áreas de risco, em caso de incêndio;
- b. dificultar a propagação do incêndio, reduzindo danos ao meio ambiente e ao patrimônio;
- c. proporcionar meios de controle e extinção do incêndio;
- d. dar condições de acesso para as operações do Corpo de Bombeiros;
- e. proporcionar a continuidade dos serviços nas edificações e áreas de risco. Por fim, temos que tais objetivos podem ser alcançados por meio das seguintes medidas:
  - a. controle da natureza e da quantidade dos materiais combustíveis constituintes e contidos no edifício;
  - b. dimensionamento da compartimentação interna, da resistência ao fogo de seus elementos e do distanciamento entre edifícios;
  - c. dimensionamento da proteção e da resistência ao fogo da estrutura do edifício;
  - d. dimensionamento dos sistemas de detecção e alarme de incêndio e/ou dos sistemas de chuveiros automáticos de extinção de incêndio e/ou dos equipamentos manuais para combate; e. dimensionamento das rotas de escape e dos dispositivos para controle do movimento da fumaça;

- f. controle das fontes de ignição e riscos de incêndio;
- g. acesso aos equipamentos de combate a incêndio;
- h. treinamento do pessoal habilitado a combater um princípio de incêndio e coordenar o abandono seguro da população de um edifício;
- i. gerenciamento e manutenção dos sistemas de proteção contra incêndio instalados;
- j. controle dos danos ao meio ambiente decorrentes de um incêndio.

De acordo com a Resolução nº 10/2015 do Corpo de Bombeiros do Maranhão-CBM a prevenção contra incêndio e pânico consiste no conjunto de medidas instaladas e mantidas nas edificações e áreas de risco, previstas em legislação federal, estadual ou municipal, caracterizadas pelos dispositivos ou sistemas necessários para evitar o surgimento de um incêndio, limitar sua propagação, possibilitar sua extinção e, ainda, permitir o abandono seguro dos ocupantes e acesso dos profissionais do CBMMA, com a finalidade de proteção à vida, ao meio ambiente e ao patrimônio no caso de um sinistro.

Para Milanelli (2012, p. 175) a prevenção de incêndio é obtida por meio da aplicação de um conjunto de medidas que evitam a ocorrência do fogo. O autor explica que a melhor medida para se prevenir o incêndio é impedir que se forme o triângulo do fogo (calor, combustível e comburente), evitando-se, assim, a reação em cadeia.

Ele explica que prevenção é chegar antes do acontecimento, então, algumas medidas devem ser tomadas como o adequado armazenamento dos materiais, conforme a sua classe de incêndio e as normas técnicas que vigora no país, devendo, por exemplo, os locais onde são armazenados materiais inflamáveis serem sinalizados e terem boa ventilação. Outras medidas citadas por Milanelli dizem respeito à ordem e limpeza e manutenção das instalações elétricas e mecânicas do edifício.

Falou-se das atividades que devem ser adotadas no âmbito do sistema de prevenção à incêndio, dos objetivos desse sistema, bem como as formas por meio das quais se pode alcançar tal prevenção, porém não se deve olvidar que será infrutífera a toma de todas essas medidas se as pessoas não forem devidamente orientadas sobre como atuar em uma situação de emergência.

Por isso e para isso há a Brigada de Incêndio. No Maranhão é a Norma Técnica nº 06- GAT/CBMMA que regulamenta os procedimentos para formação, composição,

treinamento e requalificação de brigada de incêndio para atuação em edificações e áreas de risco.

Em linhas gerais, observa-se o quão importante é o Sistema de Prevenção contra incêndio, haja vista ser por meio dele que o edifício estará equipado e as pessoas estarão devidamente instruídas para atuarem quando da ocorrência de um evento envolvendo o incêndio, um sinistro.

No que tange a esse sistema ser agregado ao edifício escolar, vê-se ainda maior importância, afinal, em um ambiente escolar estão presentes um grande número de pessoas que ali estudam, trabalham e transitam diariamente, sem contar na quantidade considerável de material combustível inerente a um ambiente escolar.

Por fim, para Lazarinni (1991) o heroísmo e a bravura no combate aos incêndios não podem prescindir de um trabalho de prevenção de incêndios, eficiente e eficaz, o mais completo possível, trabalho esse que proteja a edificação contra incêndios, resguardando, ainda, a integridade das pessoas e do patrimônio, público ou privado.

### 5.3.2 Sistema de proteção

Ademais de um sistema de prevenção, as edificações devem contar também com um Sistema de Proteção Contra Incêndio, tal sistema objetiva principalmente facilitar as ações de combate a incêndio e salvamento desenvolvidas pela equipe de socorro.

De acordo com o CBMDF (2009), conhecer o sistema de proteção contra incêndio e pânico das edificações é fator preponderante para o bom desempenho nas ações dos bombeiros, haja vista o socorro ser mais eficiente na medida em que se tira proveito dos recursos disponíveis no próprio prédio, tais como saídas de emergência, extintores e hidrantes.

O sistema global de segurança contra incêndio e pânico é um conjunto de ações que se originam do perfeito entendimento dos objetivos da segurança contra incêndio e dos requisitos funcionais a serem atendidos pelos edifícios, sendo estes constantes das normas técnicas e legislação vigente nacionalmente que versam sobre o tema.

Edifício seguro contra incêndio é aquele que possui uma baixa probabilidade de início de incêndio e, caso ocorra, há alta probabilidade de que todos os seus ocupantes sobrevivam sem sofrer qualquer injúria e, no qual os danos às propriedades serão confinados às vizinhanças imediatas do local em que se iniciou, sendo reduzidas as perdas provocadas pelo incêndio. CBMDF (2009)

Dessa forma, para um edifício ser considerado seguro, o CBMDF (2009) elencou um conjunto de requisitos funcionais que os edifícios devem possuir, com base nos quais são elaboradas medidas de prevenção e proteção, sendo eles:

- a. dificultar a ocorrência do incêndio, bem como a sua generalização no ambiente onde se originou;
- b. facilitar a extinção do incêndio antes da ocorrência da generalização no ambiente onde eclodiu;
- c. dificultar a propagação do incêndio para outros ambientes do edifício, caso o incêndio tenha se generalizado no seu ambiente de origem;
- d. facilitar a fuga dos usuários da edificação;
- e. dificultar a propagação do incêndio para outros edifícios;
- f. não sofrer ruína parcial ou total;
- g. facilitar as operações de combate ao incêndio e de resgate de vítimas.

Os requisitos acima listados consistem em medidas estratégicas destinadas minimizar ou mesmo extinguir os efeitos de um possível incêndio na estrutura predial. A associação Brasileira de Normas Técnicas possui um conjunto de normas que trazem disposições que objetivam munir as edificações de condições mínimas, necessárias e suficientes para proteger a vida e o patrimônio, bem como reduzir as consequências sociais do sinistro e os danos ao meio ambiente.

Na oportunidade, cita-se as principais normas da ABNT que compõe o sistema de proteção contra incêndio em uma edificação. A NBR 10.898 (2013) especifica as características mínimas para as funções a que se destina o sistema de iluminação de emergência a ser instalado em edificações ou em outras áreas fechadas, na falta de iluminação natural ou falha da iluminação normal instalada.

## **6 PLANO DE EVACUAÇÃO DE EMERGÊNCIA NO COLÉGIO MILITAR 2 DE JULHO, UNIDADE 3, LICEU RIBAMARENSE 2**

Para Milanelli (2012, p.185) o objetivo básico do plano de emergência é preservar a vida humana. Caso a emergência tome grandes proporções é necessário o abandono do prédio, por isso a importância dos brigadistas, pois existem procedimentos básicos a serem seguidos para o abandono de área.

Um plano de emergência, de forma sucinta, é um documento no qual se registra o resultado do planejamento de medidas de emergência que deverão ser adotadas caso ocorra um incêndio em alguma edificação, cujo objetivo principal é a proteção da vida, do meio ambiente e do patrimônio, ademais visa organizar, padronizar e operacionalizar as ações de combate a incêndio e fornecer informações operacionais das edificações e suas áreas de risco.

O Plano de Emergência Contra Incêndio deve ser realizado após minuciosa análise dos riscos existentes no edifício, buscando identificar, relacionar e representar em uma planta de risco de incêndio. Após devidamente elaborado, deve ser amplamente divulgado e servir de base para o treinamento das pessoas.

No Estado do Maranhão, compete ao Corpo de Bombeiros Militar, por meio de seu órgão próprio, estudar, analisar, planejar, exigir e fiscalizar todo o Serviço Contra Incêndio e Pânico, na forma estabelecida no Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (COSICIP).

A NBR 15.219 (2003) é uma das principais normas que tratam acerca de Plano de Emergência Contra Incêndio, ela dispõe, logo na introdução que esta norma:

“[...] surgiu da necessidade de se padronizarem os planos de emergência contra incêndio através da adoção de padrões mínimos, ficando as organizações livres para agregar outros, de acordo com as suas necessidades e/ou riscos envolvidos, visando otimizar as ações próprias e dos socorros públicos ou de terceiros.”

A referida NBR estabelece os requisitos mínimos para a elaboração, implantação, manutenção e revisão de um Plano de Emergência Contra Incêndio, visando proteger a vida e o patrimônio, bem como reduzir as consequências sociais do sinistro e os danos ao meio ambiente.

A Lei nº 13.425/2017 prevê, em seu art. 3º que cabe ao Corpo de Bombeiros Militar planejar, analisar, avaliar, vistoriar, aprovar e fiscalizar as medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público, sem prejuízo das prerrogativas municipais no controle das edificações e do uso, do

parcelamento e da ocupação do solo urbano e das atribuições dos profissionais responsáveis pelos respectivos projetos.

De acordo com ao Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná, por meio da Norma de Procedimento Técnico nº 016/2011 (NPT 016/2011), para a elaboração do Plano de Emergência Contra Incêndio devem ser observados alguns aspectos como a necessidade de realizar uma análise preliminar dos riscos de incêndio, buscando identificá-los, relacioná-los e representá-los em planta de risco de incêndio.

Ademais aborda a questão da ampla divulgação desse plano aos ocupantes da edificação, de forma a garantir que todos tenham conhecimento dos procedimentos a serem executados em caso de emergência, sendo sugerido que os visitantes sejam informados sobre o Plano de Emergência Contra Incêndio da edificação por meio de panfletos, vídeos e/ou palestras.

Salienta-se que o Plano de Emergência Contra Incêndio deve fazer parte dos treinamentos de formação, treinamentos periódicos e reuniões ordinárias dos membros da brigada de incêndio, dos brigadistas profissionais, do grupo de apoio etc..

Todas as medidas previstas para quando da elaboração e execução de um Plano de Emergência Contra Incêndio devem definir a estrutura organizacional incluindo os meios humanos e materiais e estabelecer os procedimentos adequados para atuação em caso de emergência, de modo a garantir a proteção dos colaboradores, da instituição, a defesa de seu patrimônio e a proteção ao ambiente. (SILVA, BRITO. 2016)

## **6.1 Classificação das edificações**

Saber classificar uma edificação é essencial, tendo em vista que esse é o ponto inicial para que se definam as medidas protetivas que devem ser instaladas no prédio, para que a ocorrência de um princípio de incêndio e sua propagação sejam evitadas. A classificação de uma edificação, conforme Brentano (2015, p. 57) deve ser realizada levando em consideração quatro características construtivas, as quais são: área, ocupação, altura e carga de incêndio.

Ainda sobre o tema, pode-se considerar o que o COSCIP (1995, p. 14) diz a respeito: “os dispositivos preventivos fixos serão exigidos de acordo com a classificação das edificações”. Portanto, é perceptível a relevância de se analisar as edificações, pois é após a classificação que serão feitos os cálculos para dimensionamento, conforme as normas, das

saídas de emergência, sinalização de emergência, iluminação de emergência, de hidrantes, de extintores, etc.

a) Área

Segundo Fernandes (2010, p.16), tem-se como área de risco qualquer local, com cobertura ou não, no qual é possível que ocorra um incêndio, sendo computadas as áreas cobertas embora sejam edificadas em material resistente ou incombustível ao fogo, e as áreas descobertas nas quais sua utilização seja direcionada para o depósito de materiais combustíveis.

Conforme a NBR 9077, no que tange à área, a classificação é segmentada em três grupos: quanto a área do maior pavimento, quanto a área dos pavimentos atuados abaixo da soleira de entrada e quanto a área total, de acordo com a tabela abaixo:

Tabela 2 - Classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta

Natureza do enfoque		Código	Classe da edificação	Parâmetros de área
A	Quanto à área do maior pavimento ( $S_p$ )	P	De pequeno pavimento	$S_p < 750 \text{ m}^2$
		Q	De grande pavimento	$S_p \geq 750 \text{ m}^2$
B	Quanto à área dos pavimentos atuados abaixo da soleira de entrada ( $S_s$ )	R	Com pequeno subsolo	$S_s < 500 \text{ m}^2$
		S	Com grande subsolo	$S_s \geq 500 \text{ m}^2$
Γ	Quanto à área total $S_t$ (soma das áreas de todos os pavimentos da edificação)	T	Edificações pequenas	$S_t < 750 \text{ m}^2$
		U	Edificações médias	$750 \text{ m}^2 \leq S_t < 1500 \text{ m}^2$
		V	Edificações grandes	$1500 \text{ m}^2 \leq S_t < 5000 \text{ m}^2$
		W	Edificações muito grandes	$A_t > 5000 \text{ m}^2$

Fonte NBR 9077 (2001)

b) Ocupação

A ocupação de acordo com o COSCIP (1995, p. 38) é a utilização a que se destina a edificação. Esse mesmo código, em seu Art. 31 classifica as edificações quanto a sua ocupação em: residencial, comercial, industrial, escolar, garagem etc.

Já na NBR 9077 (1993, p.4) a ocupação é conceituada como uso real ou uso previsto de uma edificação ou parte dela, para abrigo e desempenho de atividades de pessoas ou proteção de animais e bens.

E importante salientar que a classificação quanto à ocupação é imprescindível para que se dimensione de forma correta as saídas de emergência, unidades extintoras, iluminação de emergência dentre outros preventivos para que se tenha uma edificação segura para seus ocupantes.

## c) Altura

Conforme Brentano (2015, p. 60), existem três alturas que se deve considerar para que haja a aplicação de medidas corretas de proteção contra incêndio, são elas:

**Altura descendente ( $h_d$ ):** é definida como a diferença de nível entre o piso do último pavimento-tipo ou pavimento habitável e o nível do piso do pavimento de descarga que dá acesso ao passeio público, ao exterior da edificação ou a um lugar definitivamente seguro. Quando a edificação possuir duas entradas em níveis diferentes para mais de uma via pública, a altura descendente da edificação será considerada até a entrada de nível mais baixo [...].

**Altura ascendente ( $h_a$ ):** é definida como a diferença de nível entre o piso mais baixo da edificação, no caso o subsolo ou o último subsolo, e o nível do pavimento de descarga que dá acesso ao passeio público [...]. Neste caso, quando a edificação possuir entradas em níveis diferentes, será considerada a entrada de nível mais alto.

**Altura real ou total ( $h_t$ ):** é definida como o desnível entre a saída para a via pública do nível de descarga mais baixo e o nível mais alto de qualquer instalação da edificação, geralmente o topo do reservatório superior de água fria [...]. Esta altura é considerada para outras definições, como no dimensionamento do sistema de proteção de descargas atmosféricas (SPDA).

A NBR 9077 (1993, p. 2) também apresenta conceituações acerca das alturas descendente e ascendente:

**Altura descendente:** Medida em metros entre o ponto que caracteriza a saída ao nível de descarga, sob a projeção do paramento externo da parede do prédio, ao ponto mais alto do piso do último pavimento, não considerando pavimentos superiores destinados exclusivamente a casas de máquinas, caixas d'água, e outros.

**Altura ascendente:** Medida em metros entre o ponto que caracteriza a saída ao nível da descarga, sob a projeção do paramento externo da parede da edificação, ao ponto mais baixo do nível do piso do pavimento mais baixo da edificação (subsolo).

Nota-se que nessa norma não é apresentada a conceituação de altura total ou real, levando em consideração somente do piso do pavimento mais baixo ao piso do último pavimento. Por sua vez, também apresenta uma tabela de alturas que leva em consideração a conceituação da altura descendente:

Tabela 3 - Classificação das edificações quanto à altura

	Tipo de edificação	Alturas contadas da soleira de entrada ao piso do
Código	Denominação	último pavimento, não consideradas edículas no ático destinadas a casas de máquinas e terraços descobertos (H)
K	Edificações térreas	Altura contada entre o terreno circundante e o piso da entrada igual ou inferior a 1,00 m

L	Edificações baixas	$H \leq 6,00 \text{ m}$	
M	Edificações de média altura	$6,00 \text{ m} < H \leq 12,00 \text{ m}$	
N	Edificações medianamente altas	$12,00 \text{ m} < H - 30,00 \text{ m}$	
O	Edificações altas	0-1	$H > 30,00\text{m}$ ou
		0-2	Edificações dotadas de pavimentos recuados em relação aos pavimentos inferiores, de tal forma que as escadas dos bombeiros não possam atingi-las, ou situadas em locais onde é possível o acesso de viaturas de bombeiros, desde que sua altura seja $H > 12,00 \text{ m}$

Fonte: NBR 9077 (2001)

#### d) Carga de Incêndio

De acordo com a definição de Fernandes (2010, p.21) a carga de incêndio é todo material combustível presente na estrutura da edificação e na sua ocupação, que está sujeito a queimar caso haja um incêndio.

A classificação da edificação pela carga de incêndio é importante, pois através do seu conhecimento é que será possível que se faça a análise do comportamento do fogo caso haja um sinistro do tipo incêndio.

Ainda sobre essa classificação diz-se que “a carga de incêndio, térmica ou de fogo, é um dos principais parâmetros que devem ser considerados na avaliação da segurança contra o fogo de uma edificação” (BRENTANO, 2015, p. 64).

A carga de incêndio quando dividida por uma área, de um compartimento da edificação, por exemplo, é expressa em  $\text{MJ/m}^2$ . Isto posto, a NBR 12693 (2010, p.5) classifica as edificações quanto ao risco:

No que tange à legislação do Estado do Maranhão ao risco:

- Risco baixo: carga de incêndio específica até  $300 \text{ MJ/m}^2$ ;
- Risco médio: carga de incêndio específica entre  $300 \text{ MJ/m}^2$  e  $1200 \text{ MJ/m}^2$ ;
- Risco alto: carga de incêndio específica acima de  $1200 \text{ MJ/m}^2$ .

## 6.2 A edificação Escolar

Não há como falar em imprescindibilidade de um plano de evacuação para uma escola sem antes abordar particularidades relativas à sua estrutura física, sua história e seu aspecto de formação humana.

## 6.3 Caracterização do Colégio

### 6.3.1 Histórico do Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarense II

Inicialmente, cumpre destacar informações relativas ao Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarense II, o qual localiza-se na rua Kênia Cristina, no bairro Parque Jair, cidade de São José de Ribamar, Maranhão.

Esta escola surgiu primeiramente como Liceu Ribamarense II no ano de 2011, como sendo a segunda escola da primeira rede pública de ensino em tempo integral do estado do Maranhão, buscando atender, em sua totalidade, as necessidades dos alunos.

Somente no ano de 2017, que o colégio passou à responsabilidade do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão e permanece assim até os dias atuais.

O colégio conta com 47 funcionários, dentre eles 10 militares e 37 civis. Dentre os funcionários militares está o diretor e a equipe responsável pela coordenação do corpo de alunos. Já entre os civis, têm-se o corpo docente de 20 professores, uma equipe de limpeza com 10 zeladores, 4 merendeiras. Outra informação relevante é o fato de que a escola conta com o apoio de 3 funcionários da Guarda Municipal da cidade de Paço do Lumiar para fazer sua segurança diuturnamente.

Sobre o corpo discente, a escola possui 436 alunos, desde a 1º ano até o 9º ano do ensino fundamental. Do 2º ao 9º ano funcionam em tempo integral, no entanto o 1º ano possui 2 turmas, uma que funciona pela manhã e outra no período vespertino.

A estrutura física do colégio conta com 10 salas de aula, uma biblioteca, uma brinquedoteca, um laboratório de informática, um laboratório de ciências, uma sala de multimídia, 8 banheiros, uma cozinha/ refeitório, uma área de vivência e uma quadra poliesportiva em construção.

Este trabalho tem como foco o Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarense II em virtude de algumas de suas particularidades: primeiro por que ela é uma instituição de ensino vinculada diretamente ao CBMMA, segundo, porque ela é uma escola cujo regime de ensino é diferente das demais da rede pública, pois é integral, servindo de

parâmetro para outras escolas e, por último, mas não menos importante, porque o Liceu Ribamarense II não possui nenhum estudo no que tange ao Plano de Evacuação quando da ocorrência de uma emergência.

### 6.3.2 Aspectos Físicos

#### a) Localização

O Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarense situa-se na rua Kênia Cristina, bairro do Parque Jair, na cidade de São José de Ribamar e possui as seguintes coordenadas geográficas:

- Norte: Rua Kênia Cristina
- Sul: Rua da União
- Leste: Rua Abdênago Ferreira
- Oeste: Rua Cleidson Lucas

Figura 5 - Localização geográfica do Colégio Militar 2 de Julho, Unidade 3, Liceu Ribamarense II



Fonte: Google Maps (2019)

#### b) Classificação

Classificar uma edificação é fundamental, pois é a partir de tal procedimento que se poderá fazer uma análise e verificar se as instalações físicas foram construídas de acordo

com as normas vigentes ou se devem ser feitas adequações. Além de que também é o que irá definir o dimensionamento dos preventivos que devem existir a depender do seu tipo de ocupação, área, altura e carga de incêndio.

- Ocupação

Determinar o tipo de ocupação de uma edificação é bastante relevante, uma vez que através de tal definição é que será possível mensurar os parâmetros para saídas de emergência, sinalização de emergência, dentre outras medidas importantes que garantirão a segurança da edificação.

Segundo a NBR 9077, anexo A, o Colégio Militar 2 de Julho, Unidade 3, Liceu Ribamarense II é classificado como sendo do grupo E, subgrupo E-1 (escolas em geral).

Conforme o art. 31 (capítulo III, item VI) do COSCIP a edificação em estudo é classificada como do tipo “escolar”.

- Área

O Colégio Militar 2 de julho, possui uma área de 1.414,02 m<sup>2</sup>, portanto, de acordo com a tabela de classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta da NBR 9077, é classificado quanto à sua área total como sendo do código “U”, edificações médias, ou seja, com  $750 \text{ m} \leq S_t < 1500 \text{ m}^2$ , conforme a tabela 2.

- Altura

A edificação possui 4m de altura e segundo a classificação da NBR 9077 (2001, p. 27) enquadra-se no grupo K (edificações térreas), pois apresenta altura contada entre o piso de entrada e terreno circundante inferior a 1,00 m, de acordo com a tabela 3.

- Carga de incêndio

A edificação em estudo apresenta risco médio, e conforme a NBR 14432/2001, uma vez que é classificada como de uso educacional e cultura física, descrita como “escolas em geral” e possui carga específica de 300 MJ/m<sup>2</sup>.

c) Caracterização dos ambientes

A unidade escolar em estudo possui apenas um pavimento (térreo) e é compartimentada em: estacionamento não coberto, hall de acesso, 10 salas de aula, sala da companhia de alunos, sala do comando gestor, sala dos professores, biblioteca, refeitório/cozinha, laboratório de informática, laboratório de ciências, sala de multimídia, banheiros

masculinos e femininos, brinquedoteca, área de vivência, áreas livres nas laterais e quadra poliesportiva em construção.

d) Aspectos Construtivos

Tabela 4 - Características construtivas do Colégio Militar 2 de Julho

Altura	4,00 m
Área construída	1.414.02 m <sup>2</sup>
Estrutura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paredes em alvenaria de blocos cerâmicos 6 furos (9 x 14 x 19cm), assentados em argamassa de cimento e areia (traço 1:4);</li> <li>• Chapisco em argamassa de cimento e areia (traço 1:3);</li> <li>• Reboco estilo paulista (massa única) com adição de cal (traço 1:2:6);</li> <li>• Revestimento interno até meia parede em cerâmica 15 x 15 (cor branca) com rejunte de cimento branco nessa cerâmica;</li> <li style="text-align: center;">4</li> <li>• Demais revestimento internos (restante das paredes): pintura com tinta acrílica, sob emassamento acrílico.</li> </ul>
Piso interno (piso korodur e cerâmico):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quadros de 1m<sup>2</sup> constituídos por piso de alta resistência de 12mm de espessura com juntas de nylon.</li> <li>• Piso cerâmico PI-V, placas de 33x33 cm, assentados com argamassa AC-II e rejuntados com cimento pozolânico branco.</li> </ul>
Piso externo (entradas, rampas, escadas e calçadas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piso cimentado simples</li> <li>• Áreas permeáveis em grama esmeralda, placas de 80x80 cm, adubo natural e terra preta.</li> </ul>
Esquadrias internas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Janelas de madeira com venezianas e portas de madeira almofadas (0,80 x 2,10m)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresenta também esquadrias de alumínio branco e portões e grades de aço em barras chatas em alguns pontos.</li> </ul>
Forro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forro de pvc bisota com placas de 6000 x 100 mm fixada em estrutura metálica e arrebitados.</li> </ul>
Cobertura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cobertura de telha cerâmica capa/canal apoiada sob estrutura de madeira tramada e/ou de concreto armado, composta por ripas, caibros, terças, quadros e cachorros. A estrutura de apoio do telhado também possui tesouras de madeira.</li> </ul>
Instalação Elétrica	Embutida em eletroduto rígido e/ou flexível em diâmetros diversos e/ou calha.
Instalações	Ar condicionado, câmaras frigoríficas, central de GLP, compressores, bombas de água e fornos industriais.
Drenagem pluvial	A edificação apresenta drenagem pluvial através de sistemas de canaletas, possui grelhas de aço para proteção de transeunte.

Fonte: Autora

### 6.3.3 Aspectos Humanos

O plano de evacuação tem relação direta com os aspectos humanos do colégio, uma vez que visa fazer a retirada segura da população presente na escola no momento de uma emergência. O ambiente escolar, por apresentar um público, em sua maioria, de crianças torna-se um local mais vulnerável às diversas ocorrências, dentre as quais as do tipo incêndio.

Devido a tal vulnerabilidade é que se faz necessária a adequação das instalações às medidas de segurança contra incêndio e pânico, além do conhecimento de tal tema pelos profissionais que trabalham na escola e também pelos alunos, para que todos possam atuar de forma correta e segura no caso do surgimento de um sinistro.

Segundo informações obtidas por meio do diretor do colégio a população está organizada em:

- Corpo docente:

10 - Professores do ensino fundamental menor

10 - Professores do ensino fundamental maior

- Corpo discente:

300 - Alunos do ensino fundamental menor

136 - Alunos do ensino fundamental maior

- Demais funcionários:

10 - Militares da coordenação

3 - Segurança

4 - Merendeiras

10 - Zeladores

#### **6.4 Riscos ambientais e mapeamento de riscos**

Toda edificação apresenta em maior ou menor medida riscos ambientais. Esses riscos podem ser mensurados e demonstrados por meio do mapa de risco ambiental. Por isso, é de fundamental importância dimensionar os riscos presentes no Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarense II, avaliando cada setor (salas, pátio de recreação, diretoria, refeitório, etc.) de modo a adequá-los por meio de medidas de segurança e prevenção.

Araújo (2010, p. 152) conceitua risco como sendo qualquer situação que tenha potencial para causar danos ou lesões aos trabalhadores, resultantes de doenças ocupacionais ou de acidentes do trabalho.

Oliveira (2009, p. 29) explica, quanto ao mapa de risco que:

A partir da planta baixa de cada seção levantam-se todos os tipos de riscos, os quais são classificados de acordo com o grau de perigo: pequeno, médio e grande, que são agrupados em cinco grupos: vermelho, verde, marrom, amarelo e azul. Cada grupo corresponde a um tipo de agente: químico, físico, biológico, ergonômico e mecânico.

Araújo (2010, p. 150) elucida que é através de análise que se prevê os possíveis riscos aos quais os colaboradores de qualquer organização possam estar expostos e essa análise de risco, esclarece o autor, é uma técnica de avaliação de todas as etapas de um determinado processo, com o fim de identificar e avaliar os riscos que possam ser gerados, para só então implementar-se o controle necessário para que o trabalho seja realizado com segurança.

Em seu Manual de Prevenções de Acidentes, Gardinalli conceitua mapa de riscos como:

[...] É a representação gráfica dos riscos por meio de círculos de diferentes cores e tamanhos, permitindo fácil elaboração e visualização. É um instrumento participativo, elaborado pelos próprios trabalhadores e de conformidade com as suas sensibilidades. Serve como um instrumento de levantamento preliminar de riscos, de informação para os demais empregados e visitantes, e de planejamento para as ações preventivas que serão adotadas pela empresa.

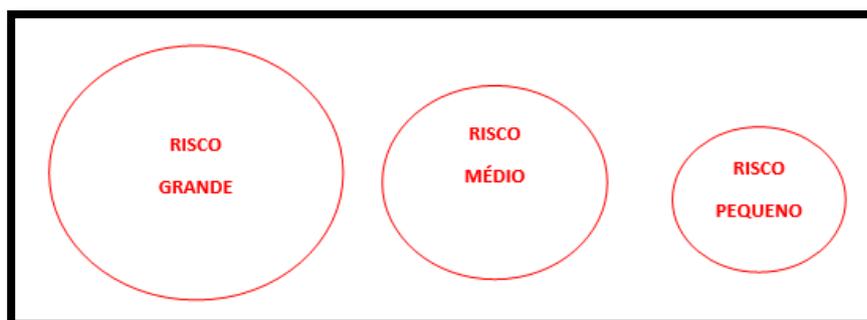
O Ministério do Trabalho e Emprego, por meio da Norma Regulamentadora nº 9 tratou do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), o qual deverá ser elaborado e implementado por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, objetivando a preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

De acordo com a Norma Regulamentadora nº 05 é a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) a responsável pela elaboração do Mapa de Risco, motivo pelo qual essa comissão, de forma subjetiva, analisando os diferentes riscos presente no ambiente de trabalho, poderá demonstrar a presença deles no mapa.

É de extrema relevância para o Corpo de Bombeiros a verificação do mapa de risco, pois, por meio dele é possível saber os riscos presentes em determinada área. E é esse conhecimento que irá orientar as respectivas e devidas ações.

De acordo com Santos (2008), os riscos podem ser: pequeno, médio e grande. Sendo divididos por tamanho, conforme sua gravidade. A simbologia pode ser observada na figura 6, a seguir:

Figura 6 -Tamanho dos círculos segundo a intensidade do risco



Fonte: Santos (2008), adaptada pela autora

Araújo (2010, p. 97) observa que os riscos devem ser classificados em grupos, de acordo com a natureza e padronização das cores correspondentes, demonstrando, conforme a tabela 5 os riscos inerentes ao ambiente do trabalho.

Tabela 5 - Riscos ambientais

GRUPO I Verde	GRUPO II Vermelho	GRUPO III Marrom	GRUPO IV Amarelo	GRUPO V Azul
Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonômicos	Acidentes
Ruídos	Poeiras	Vírus	Esforço físico intenso	Iluminação inadequada
Vibrações	Fumos	Bactérias	Levantamento e transporte manual de peso	Máquinas e equipamentos sem proteção
Radiações ionizantes	Névoas	Protozoários	Exigência de postura inadequada	Ferramentas inadequadas ou defeituosas
Radiações não ionizantes	Neblinas	Fungos	Controle rígido de produtividade	Arranjo físico inadequado
Frio	Gases	Parasitas	Imposição de ritmos excessivos	Eletricidade
Calor	Vapores	Bacilos	Trabalho em turno e noturno	Probabilidade de incêndio ou explosão
Pressões anormais	Substâncias, compostos ou produtos químicos		Jornadas de trabalho prolongadas	Armazenamento inadequado
Umidade			Monotonia e repetitividade	Animais peçonhentos
			Outras situações causadoras de stress físico e/ou psíquico	Outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes

Fonte: Araújo (2010), adaptada pela autora.

Os riscos são classificados como (SANTOS, 2008):

a) Riscos físicos: são as diversas formas de energia que possa expor os alunos e trabalhadores da instituição podendo ser ocasionado por ruídos, calor, frio, vibração, pressão e umidade, ou seja, é marcado por características do ambiente de trabalho;

b) Riscos químicos: são consideradas todas as substancias compostas, ou seja, produtos que possam penetrar as vias aéreas na forma de neblina, poeira, névoas ou vapores;

c) Riscos biológicos: são causados por microrganismos que podem afetar a saúde do trabalhador, tais como: bactérias, fungos e bacilos;

d) Riscos ergonômicos: é qualquer fato que influencia nas distinções psicológicas do aluno ou funcionário causando desconforto ou problemas de saúde. São exemplos de riscos ergonômicos: postura inadequada, ritmo excessivo de trabalho, entre outros;

e) Riscos de acidentes: é todo fator que coloque em risco ou em situação vulnerável ao trabalhador afetando a integridade física e prejudicando seu bem-estar psicológico: espaço físico inadequado, armazenamento inadequado, entre outros.

Araújo (2010, p. 104) demonstra ainda a representação dos riscos em planta baixa, conforme a representação do quadro abaixo (adaptado pela autora), que define o símbolo que deve conter no mapa de risco, em proporção, conforme o respectivo grupo.

Tabela 6 -Quadro com representação dos riscos

SÍMBOLO	PROPORÇÃO	TIPO DE RISCO
	4	Grande
	2	Médio
	1	Pequeno

Fonte: Araújo (2010, p. 104) adaptado pela autora

#### 6.4.1 Aspectos construtivos

Vimos, pois, que a identificação dos riscos ambientais na edificação é imprescindível, pois ajuda a minimizar e prevenir acidentes, por isso a importância das inspeções que devem ser realizadas periodicamente nas edificações para a adequada garantia de segurança.

Ao realizar avaliação presencial no edifício do Colégio Militar, foram observados os presentes riscos presentes no local, conforme tabela abaixo.

Tabela 7 -Riscos ambientais presentes no colégio

Área avaliada no Colégio	Riscos presentes
Salas de aula	Físicos, ergonômico e de acidentes.
Biblioteca	Físicos, ergonômico e de acidentes.
Sala de informática	Físicos, ergonômico e de acidentes.
Sala de multimídia	Físicos, ergonômico e de acidentes.
Corredores	Acidentes
Salas da coordenação	Ergonômico
Cozinha	Físicos, acidentes e biológicos.
Depósitos	Físicos, acidentes e biológicos.
Banheiros	Biológicos, químicos e de acidentes.

Fonte: Autora

### **6.5 Adequação Das Instalações Do Colégio Militar 2 De Julho, Unidade 3, Liceu Ribamarense 2 Às Normas De Segurança**

Para fazer o estudo da adequação das instalações da escola às medidas de segurança previstas nas normas vigentes, foi necessário primeiramente fazer o reconhecimento das instalações do colégio.

A partir desse momento foi possível observar tanto os aspectos positivos, quanto os negativos que precisam de uma adequação para se enquadrarem nos moldes de segurança mais atuais. Em segundo lugar, buscou-se pelas diretrizes correntes, no que se refere às regulamentações de segurança contra incêndio e pânico. Tendo por finalidade interligar as normas ao caso concreto.

#### **6.5.1 Saída de emergência**

Em caso de sinistro em uma edificação a intenção de quem está dentro dela é se evadir do local. As saídas de emergência têm por finalidade garantir que as pessoas consigam

sair de forma ágil e segura, para tanto é necessário que o projeto arquitetônico seja bem formulado.

Além da fuga, existe ainda outro fator importante, que é o acesso que elas proporcionam para atuação do corpo de bombeiros. Nessa perspectiva o (CBMDF, Módulo 5: 2009, 2ª edição, p.25):

Na ocorrência de sinistro, normalmente, a primeira reação das pessoas é procurar resguardar a própria vida, abandonando o local de perigo e refugiando-se em local seguro. Em função disso, o provimento de saídas de emergência deve ser a primeira preocupação.

Isto posto, verifica-se que é incontestável a importância das saídas de emergência quando da evacuação de pessoas em um contexto emergencial. À vista disso, Brentano (2015, p. 181) define saída de emergência como sendo o caminho a ser percorrido pela população presente no prédio no momento de um sinistro do tipo incêndio entre outras emergências, estando formado por rampas, escadas, corredores, portas, etc. Carecendo também de devida iluminação, sinalização e de ser protegido, para que os ocupantes consigam chegar a um lugar seguro externo, ou ainda, internamente à edificação.

Corroborando com a importância do tema, existe a NBR 9077/2001 (NBR 9077/2001, p.5)(Saídas de emergência em edifícios) que aborda as saídas de emergência com os seguintes componentes:

- Acessos ou rotas de saídas horizontais, isto é, acessos às escadas, quando houver, e respectivas portas ou ao espaço livre exterior, nas edificações térreas;
- Escadas ou rampas;
- Descarga.

O dimensionamento correto das rotas de fuga é um ponto crucial para garantir a evacuação rápida e segura. Quanto ao método para seu cálculo, Brentano (2015, p.186) argumenta que um projeto bem elaborado irá assegurar que os ocupantes saiam com tranquilidade, facilidade, segurança e de forma ágil, pois apresenta saídas de emergência bem dimensionadas. Ainda nesse sentido ele elenca 5 aspectos a serem considerados para que se faça o dimensionamento correto das saídas de emergência, são eles: população total da

edificação, distância máxima percorrida, largura das saídas de emergência, tempo de evacuação e quantidade mínima de saídas de emergência.

### a) População total da edificação

Para se fazer o cálculo da população total de uma edificação deve-se primeiramente definir o tipo de ocupação, conforme a Tabela 1 da NBR 9077, anexo A.

Ao consultá-la nota-se que a edificação em estudo é do tipo E-1 (Escolas em geral) e a partir de então deve-se tomar como parâmetro a NBR 9077, conforme abaixo:

Tabela 8 - Dados para o dimensionamento das saídas

Ocupação		População	Capacidade da U. de passagem		
Grupo	Divisão		Acessos e descargas	Escadas e rampas	Portas
A	A-1, A-2	Duas pessoas por dormitório	60	45	100
	A-3	Duas pessoas por dormitório e uma pessoa por 4m <sup>2</sup> de área de alojamento			
B	-	Uma pessoa por 15,00 m <sup>2</sup> de área	100	60	100
C	-	Uma pessoa por 3,00 m <sup>2</sup>			
D	-	Uma pessoa por 7,00 m <sup>2</sup>			
E	E-1 a E-4	Uma pessoa por 1,50 m <sup>2</sup> de área			
	E-5, E-6	Uma pessoa por 1,50 m <sup>2</sup> de área	30	22	30
F	F-1	Uma pessoa por 3,00 m <sup>2</sup> de área	100	75	100
	F-2, F-5, F-8	Uma pessoa por m <sup>2</sup> de área			
	F-3, F-6, F-7	Duas pessoas por m <sup>2</sup> de área (1:0,5 m <sup>2</sup> )			
	F-4	†			
G	G-1, G-2, G-3	Uma pessoa por 40 vagas de veículo	100	60	100
	G-4, G-5	Uma pessoa por 20 m <sup>2</sup> de área			
H	H-1	Uma pessoa por 7 m <sup>2</sup> de área	60	45	100

	H-2	Duas pessoas por dormitório e uma pessoa por 4 m <sup>2</sup> de área de alojamento	30	22	30
	H-3	Uma pessoa e meia por leito + uma pessoa por 7,00 m <sup>2</sup> de área de ambulatório			
	H-4, H-5	†			
I	-	Uma pessoa por 10,00 m <sup>2</sup> de área	100	60	100
J	-	Uma pessoa por 30,00 m <sup>2</sup> de área			

Fonte: NBR 9077 (2001)

Ao analisar a tabela acima nota-se que para o código E-1 existe a previsão de uma pessoa a cada 1,50 m<sup>2</sup> de área, portanto, deve-se tomar por base esse valor para os próximos cálculos.

#### **b) Largura das saídas de emergência**

O cálculo da largura das saídas de emergência é feito baseado na quantidade de pessoas que irão transitar em uma edificação conforme o previsto em seu tipo de ocupação. Para que se determine tais medidas é necessário o conhecimento da definição de unidade de passagem (UP) e sua capacidade.

A NBR 9077 (2001) conceitua unidade de passagem como a “largura mínima para a passagem de uma fila de pessoas, fixada em 0,55 m” e, ainda nessa perspectiva, aborda a capacidade da unidade de passagem como sendo a quantidade de indivíduos que conseguem passar pela mesma no período de 1 min.

Para que se efetue o cálculo a NBR 9077 (2001, p. 5) estabelece a fórmula para encontrar a largura das saídas, conforme expressão abaixo:

$$N = \frac{P}{C}$$

Onde:

- P – População;
- N – Quantidade de unidades de passagem;
- C – Capacidade da unidade de passagem.

A NBR 9077 (2001, p.5) estabelece as larguras mínimas a serem adotadas para as saídas (descargas, corredores, escadas entre outros) como sendo 1,10 m para as ocupações em geral, correspondendo a duas unidades de passagem de 0,55 m e ainda a distância de 2,20 m para as ocupações do tipo H (tabela 1 – classificação quanto a ocupação), permitindo a passagem de camas, macas e outros.

No que se referem às portas, as larguras mínimas a serem consideradas conforme a NBR 9077 (2001, p. 7) são de: 80 cm, correspondendo a uma unidade de passagem; 1,00 m, correspondendo a duas unidades de passagem; e 1,50 m, correspondendo a três unidades de passagem, sendo a porta em duas folhas.

No que tange aos corredores da escola nota-se que a largura atende ao estabelecido na NBR 9077(2001, p.5), pois não possui obstruções que reduzem as dimensões para um espaçamento menor que 1,10 m (ocupações em geral), mas uma largura efetiva superior ao previsto na norma, sendo de 2,63 m.

Para o cálculo da largura das portas das salas do colégio, tem-se que a ocupação é do tipo E-1, que na tabela – 8 prevê uma pessoa a cada 1,50 m<sup>2</sup>. Portanto:

$$P = \frac{49,70 \text{ m}^2}{1,5 \text{ m}^2}$$

$$P = 33,13$$

- P – População prevista para uma sala de aula
- 49,70 m<sup>2</sup> - Área de uma sala de aula da escola em questão
- 1,5 m<sup>2</sup> - Área estabelecida para a presença de uma pessoa no ambiente

Nota-se que para área de uma sala é prevista a presença de uma população de 33,13, que arredonda-se para 33 pessoas, levando-se em consideração o quesito segurança.

Para se estabelecer a capacidade, também deve-se consultar a tabela – 8 que, no quesito portas, prevê a capacidade de passagem de 100 indivíduos por 1min, portanto, calcula-se a largura da seguinte maneira:

$$N = \frac{P}{C}$$

$$N = \frac{33}{100}$$

$$N = 0,33$$

No que diz respeito ao número de unidades de passagem a NBR 9077 prevê que deve ser arredondado para um número inteiro, portanto, o resultado é de uma unidade de passagem e que quando se trata de portas considera-se 80,00 cm.

Sendo assim, a escola atende mais uma vez a previsão da norma, no entanto, deve ser feito o levantamento de quantas crianças de fato estão ocupando as salas e de acordo com informações da coordenação, cada turma tem uma média de 40 alunos, o que supera os cálculos da população já feitos e que no caso de uma emergência será um fator que irá aumentar o tempo de evacuação para além do previsto.

No quesito saídas, existem cinco possibilidades para se evadir do colégio, um portão de entrada, dois portões que dão acesso à parte posterior da escola (área descoberta) e dois portões laterais, um de cada lado da escola. No entanto, os portões laterais encontram-se constantemente fechados e o da entrada geralmente na mesma situação. Dessa maneira, definiu-se que o cálculo levará em consideração somente as saídas que dão acesso ao ponto de encontro, as posteriores.

Primeiramente será feito o cálculo da população total da escola:

$$P = \frac{1.414,02 \text{ m}^2}{1,5 \text{ m}^2}$$

$$P = 942,68$$

- P – População prevista para o colégio
- 1.414,02 m<sup>2</sup> - Área total construída do colégio
- 1,5 m<sup>2</sup> - Área estabelecida para a presença de uma pessoa no ambiente

Nota-se que a quantidade limite prevista da população é superior à existente no prédio, dessa maneira infere-se que a escola não está infringindo esse quesito da norma.

Após o cálculo da população deve ser estabelecida a capacidade. Como a seguir:

$$N = \frac{P}{C}$$

$$N = \frac{943}{100}$$

$$N = 9,43$$

O valor de 9,43 é arredondado, portanto o valor da capacidade seria de 10 unidades de passagem. Segundo a NBR 9077, o valor de uma unidade de passagem é de 55 cm, dessa maneira o valor total da saída de emergência seria de 5,5m.

Mais uma vez, a escola atende aos requisitos da saída de emergência, uma vez que as saídas de acesso ao ponto de encontro somadas possuem 6m de largura e a população real que ocupa a escola é inferior à prevista em norma. Tendo assim uma abertura superior à exigida para garantir a fuga de forma segura.

### c) Distância máxima a ser percorrida

A Instrução Técnica 03 de São Paulo (2011, p. 131) considera a distância máxima horizontal a ser percorrida como o maior deslocamento que deve ser percorrido por um indivíduo até ter acesso a um local seguro, podendo ser uma escada protegida ou à prova de fumaça, uma área de refúgio ou ainda o espaço livre exterior.

Para se determinar as distâncias máximas a serem percorridas a NBR 9077 (2001, p.6) considera alguns tópicos:

i.A diminuição do risco devido ao tipo de ocupação;

No caso do colégio existe a redução de risco devido a ser considerado uma edificação térrea.

ii.O aumento de risco de acordo com as características construtivas da edificação;

Tabela 9 - Classificação das edificações quanto às suas características construtivas

Código	Tipo	Especificação	Exemplos
X	Edificações em que a propagação do fogo é fácil	Edificações com estrutura e entrepisos combustíveis	Prédios estruturados em madeira, prédios com entrepisos de ferro e madeira, pavilhões em arcos

			de madeira laminada e outros
Y	Edificações com mediana resistência ao fogo	Edificações com estrutura resistente ao fogo, mas com fácil propagação de fogo entre os pavimentos	Edificações com paredes-cortinas de vidro (“cristaleiras”); edificações com janelas sem peitoris (distância entre vergas a peitoris das aberturas do andar seguinte menor que 1,00 m); lojas com galerias elevadas e vãos abertos e outros
Z	Edificações em que a propagação do fogo é difícil	Prédios com estrutura resistente ao fogo e isolamento entre pavimentos	Prédios com concreto armado calculado para resistir ao fogo, com divisórias incombustíveis, sem divisórias leves, com parapeitos de alvenaria sob as janelas ou com abas prolongando os entrepisos e outros

Fonte: NBR 9077 (2001)

A escola em estudo é considerada como código Z, devido às suas características construtivas, conforme tabela 4.

iii. A diminuição do risco caso a edificação possua chuveiros automáticos para proteção;

Tabela 10 - Distâncias máximas a serem percorridas

Tipo de edificação	Grupo e divisão de ocupação	Sem chuveiros automáticos	Com chuveiros automáticos
--------------------	-----------------------------	---------------------------	---------------------------

		Saída única	Mais de uma saída	Saída única	Mais de uma saída
X	Qualquer	10,00 m	20,00 m	25,00 m	35,00 m
Y	Qualquer	20,00 m	30,00 m	35,00 m	45,00 m
Z	C, D, E, F, G-3, G-4, G-5, H, I	30,00 m	40,00 m	45,00 m	55,00 m
	A, B, G-1, G-2, J	40,00 m	50,00 m	55,00 m	65,00 m

Fonte: NBR 9077 (2001)

A edificação em análise não possui chuveiros automáticos e possui duas possibilidades de saída, portanto, a distância a ser percorrida até uma saída de emergência deve ser de 40,00 m.

iv. O aumento de risco devido a fuga ser possível em um único sentido.

O colégio apresenta duas possibilidades de fuga, portanto, não tem seu risco aumentado nesse sentido.

#### **d) Tempo de evacuação**

De acordo com Seito *Et al.* (2008, p. 104) uma evacuação muito prolongada afeta de forma negativa a segurança dos ocupantes de um ambiente. No mesmo sentido, ele conceitua o tempo de evacuação como sendo o tempo que a população de uma edificação necessita para alcançar um local já estabelecido e seguro. Ainda segundo Seito *Et al.* (2008, p. 104), existem alguns fatores que irão influenciar no tempo, sendo eles:

- Características da população: número de ocupantes, sua distribuição pela edificação, sua condição física, suas reações, seu estado mental; tempo que dormiu ou o tempo que esteja acordado e se é ou não treinado para enfrentar emergências.
- Tipo de atividade exercida: natureza dos componentes, dos processos industriais, etc.
- Instalações industriais abertas: são consideradas de alto risco para a evacuação. São os processos industriais que em fração de segundos colocam em risco uma grande área. A saída de funcionários de plataformas e torres de refinação devem estar no sistema de evacuação e receber um tratamento particular e requerem um treinamento específico (indústrias químicas e petroquímicas).

Para Brentano (2015, p. 211) o tempo de evacuação de uma edificação, de mesmo modo que as velocidades médias de seus diversos setores devem considerar as dificuldades no deslocamento de alguns dos seus ocupantes, como por exemplo: percursos horizontais – 20 m/min, escadas – 5 m/min e tempo total para evacuação – 20 min.

Devido à escola apresentar duas possibilidades de fuga, calcula-se o tempo de evacuação considerando-as, levando em consideração que a capacidade se refere à possibilidade de 100 pessoas saírem em 1 minuto.

### 6.5.2 Iluminação de emergência

De acordo com a NBR 10898 (1999, p. 2) a iluminação que, na ausência da claridade pelos meios habituais, é utilizada para iluminar ambientes horizontais, verticais, locais de passagem escuros e, ainda, locais que servem como suporte para retomada de serviços considerados essenciais é chamada de iluminação de emergência.

A iluminação de emergência é uma proteção ativa muito importante, uma vez que, no momento de um sinistro servirá para proporcionar uma melhor visibilidade aos ocupantes de uma edificação. Ressalta-se ainda sua importância, pois mesmo que uma edificação possua saídas de emergência bem dimensionadas, por exemplo, na ausência de luminosidade a fuga dos ocupantes será dificultada ou até mesmo impossibilitada. Por isso, devem ser acionadas automaticamente no caso de algum problema na fonte normal.

Corroborando com a ideia das dificuldades enfrentadas pelos indivíduos na ausência de luz, o CBMDF (2009), Módulo 5 diz que:

O pânico nas pessoas pode ser gerado ou agravado pela simples ausência de iluminação no ambiente. Para evitar que ocorra esse tipo de problema e ainda, auxiliar na retirada segura de pessoas do local, facilitando as ações de salvamento e combate a incêndio dos bombeiros, a edificação deve dispor de um sistema automático de iluminação de emergência.

Ainda nesse sentido, Brentano (2015, p. 369) afirma que, no caso da iluminação artificial utilizada falhar ou precisar ser desligada, deve existir um sistema de iluminação de emergência com autonomia para garantir a claridade adequada durante seu período de funcionamento, proporcionando aos ocupantes um deslocamento ágil e seguro. Deve-se considerar ainda, no que diz respeito à luminosidade, que essa deve seguir as prescrições das normas vigentes no local.

O sistema de iluminação de emergência em uma edificação deve apresentar uma série de itens considerados obrigatórios. É a NBR 10898 (2013, p.2) quem regulamenta como se dará esse tipo de iluminação, a qual deve 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 e sinalizar o topo do prédio para a aviação comercial.

Percebe-se, portanto, que nas edificações, as sinalizações de emergência no que diz respeito à iluminação não pode se afastar dos requisitos mínimos previstos na norma retro, devendo, assim, haver o dimensionamento correto para o projeto.

Nesse âmbito Brentano (2015, p. 370) evidencia a existência de duas categorias de iluminação de emergência a serem empregadas no caso de um sinistro do tipo incêndio: em primeiro lugar a “ambiente ou de clareamento”, dirigida aos ambientes e rotas de fuga para proporcionar uma luminosidade intensa, de modo a facilitar o deslocamento dos indivíduos e garantir sua segurança no momento da fuga. Em segundo lugar, destaca-se a de “sinalização ou balizamento”, designada à iluminação de obstáculos, bem como de sinalizações reflexivas, de textos escritos, de símbolos gráficos, entre outros, com o intuito de guiar em qual direção os ocupantes devem seguir no momento de um sinistro.

Ainda nessa conjuntura, a NRB 10898 (2013,p. 4) enumera algumas variedades de sistemas de iluminação, como exemplo: Sistema centralizado com grupo motogerador de arranque automático, sistema centralizado com baterias recarregáveis, conjunto de blocos autônomos e equipamentos portáteis com tempo de funcionamento compatível ao exigido.

a) Grupo motogerador

De acordo com a definição apresentada pela IT 03 (São Paulo, p.135) o grupo motogerador é o “equipamento cuja força provém da explosão do combustível misturado ao ar, com a finalidade de gerar energia elétrica”.

Conforme Brentano (2015, p. 374) o grupo motogerador (figura7) é utilizado para geração de energia em situações de emergência em: edificações de maior porte, como as comerciais, industriais, ou ainda em prédios residenciais de classe econômica mais alta, hospitais e *shoppings centers*.

Destaca-se a importância de tal sistema, visto que esse irá suprir a ausência de energia por parte da concessionária, evitando impasses no que tange a garantia da segurança de uma ocupação.

Figura 7 - Grupo motogerador



Fonte: <https://www.rescuecursos.com/atestado-moto-gerador/>

#### b) Sistema centralizado com baterias recarregáveis

O Sistema centralizado de bateria, de acordo com a NBR 10898 (2013, p. 4) não pode ser usado para alimentação de nenhum circuito ou equipamento distinto do de iluminação de emergência. Conforme Brentano (2015, p.373), que tomou por base a NBR 10898:2013, existem certas condições que devem para as quais se deve atentar na instalação desse tipo de sistema:

- O compartimento deve ter fácil acesso e espaço para a movimentação do pessoal responsável pelas inspeções e manutenção;
- O compartimento deve ser exclusivo e não deve ser acessível ao público;
- O compartimento não deve ter risco de incêndio e ter paredes resistentes a 2 h de fogo, no mínimo;
- Não ofereça riscos de acidentes aos usuários, como explosão, fogo e propagação de fumaça e produzir obstrução a uma saída da edificação ou dificultar a organização do socorro;
- O circuito carregador com carga automática, de acordo com o tipo de acumulador utilizado, deve garantir a recarga do acumulador em 24 h até sua capacidade para o tempo de autonomia de operação previsto no projeto, e em 12 h para garantir 50 % do tempo de autonomia de operação;
- A vida útil do sistema deve ser de 4 anos, no mínimo, com perda máxima de capacidade de 20 % do exigido da instalação; entre outros.

#### c) Conjunto de blocos autônomos

De acordo com a NBR 10898 (2013, p. 3), o conjunto de blocos autônomos são dispositivos de iluminação constituídos de lâmpadas fluorescentes, incandescentes e semelhantes, contidas em um invólucro apropriado. Além de possuir um dispositivo de

detecção, caso ocorra interrupção no fornecimento de energia elétrica por parte da concessionária, ou ainda, no caso de uma iluminação imprópria.

Ainda consoante a norma, o conjunto de blocos autônomos deve possuir “fonte de energia com carregador e controles de supervisão”.

Sobre esse tema, Brentano (2015, p.373) explica que:

Os blocos autônomos são aparelhos de iluminação de emergência contendo lâmpadas incandescentes, fluorescentes ou similares, semicondutores ou fonte de luz instantânea com desempenho lumínico adequado. Como as luminárias geralmente estão acopladas aos próprios blocos autônomos, estes devem ser localizados nos pontos onde devem ser localizadas as luminárias de emergência, fixados ou apoiados em suportes adequados na parede.

O sistema de blocos autônomos pode ser observado nas figuras abaixo:

Figura 8– Bloco autônomo com dois faróis de LED



Fonte: <http://www.luxtron.com.br/produto/bloco-autonomo-lux-110/>

d) Equipamentos portáteis com tempo de funcionamento compatível ao exigido.

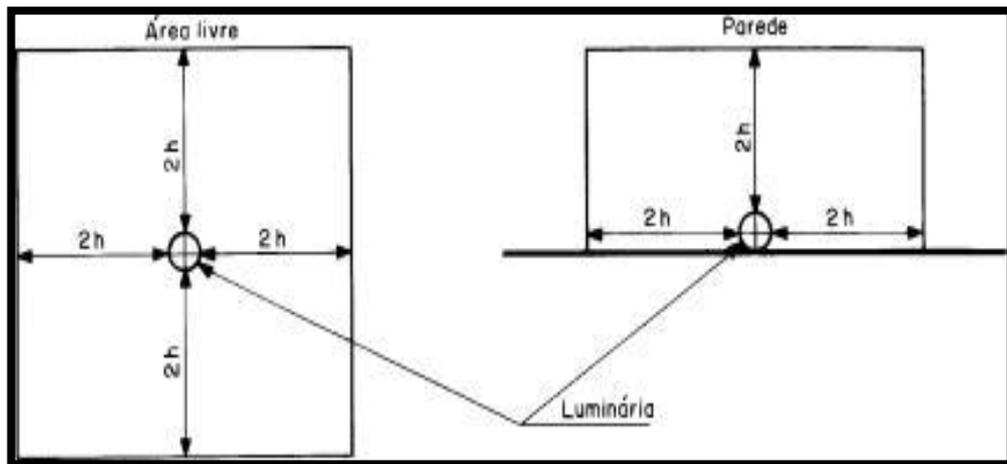
Existem ainda os equipamentos que podem ser transportados de forma manual, os equipamentos portáteis, tendo como exemplo as lanternas. Conforme Brentano (2015, p.375), tais equipamentos devem ser dispostos em pontos bem definidos e estratégicos da edificação, sendo possível retirá-los para serem usados em outros locais. Um ponto a se considerar é que exista uma revisão periódica de baterias ou pilhas para evitar que aconteçam situações imprevistas e desagradáveis no momento de uma situação de emergência.

De acordo com o que se preceitua na NBR10898 (2013), no que se refere à evacuação de público é obrigatório que haja iluminação em todos os locais que permitem uma circulação horizontal ou vertical, de saídas para fora da edificação, tendo ainda que assegurar,

em relação ao piso, um nível de iluminação mínimo de 5 lux em locais com desnível (escadas ou passagens com obstáculos) e 3 lux em locais planos (halls, corredores e locais de refúgio).

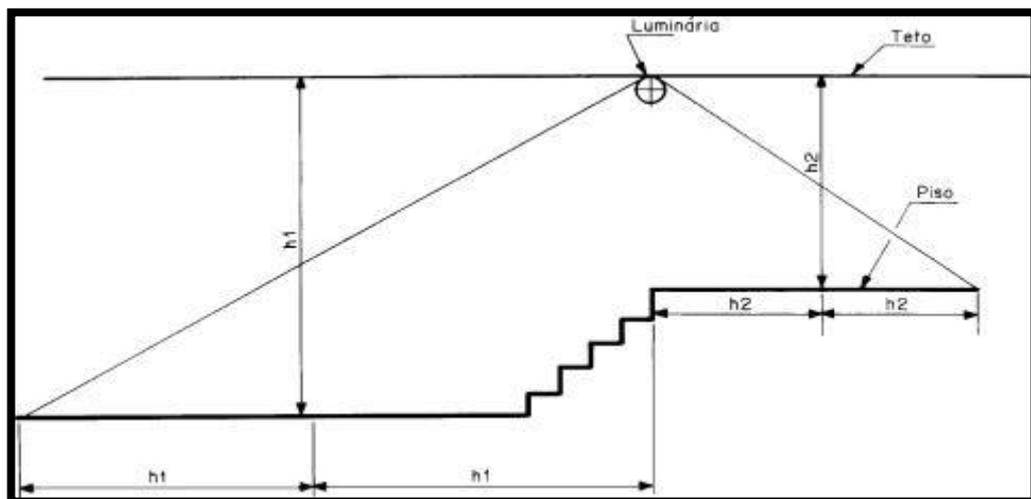
Destaca-se ainda o fato de que de conforme a NBR 10898 (1999, p. 17) o maior distanciamento entre dois pontos de iluminação deve corresponder a quatro vezes a altura de onde foram instalados em relação ao nível do piso. Observe as figuras abaixo:

Figura 9 - Indicação em planta baixa, de instalações de pontos de luz para iluminação de emergência, em tetos ou paredes



Fonte: NBR 10898 (1999, p. 16)

Figura 10 - Vista lateral de instalação de ponto de luz de iluminação de emergência



Fonte: NBR 10898 (1999, p. 17)

A escola possui sistema de iluminação de emergência somente no pátio principal, do tipo bloco autônomo. No entanto, verificou-se que não estavam funcionando.

Dessa maneira, nota-se que a escola não está atendendo à norma, devendo ser feito o dimensionamento para que se ilumine as áreas que compõem a edificação. Assim, o as dependências do colégio proporcionarão mais segurança para os alunos e funcionários no momento de um sinistro.

Sugere-se a instalação de iluminação do tipo blocos autônomos nas dependências da escola, conforme apêndice I.

### 6.5.3 Sinalização de emergência

Toda edificação deve apresentar em seu projeto arquitetônico um conjunto de sinalização de segurança que possibilite aos seus ocupantes as saídas do ambiente sinistrado para outra área utilizando seus próprios meios.

Conforme a NBR 13.434-2 (2004), a sinalização de segurança fornece uma mensagem de segurança, obtida por meio da combinação de cor e forma geométrica, à qual se atribui uma mensagem específica de segurança pela adição de símbolo gráfico executado com cor de contraste.

A sinalização de emergência serve para informar e orientar os ocupantes de uma edificação e pode ser: preventiva, visando evitar ou reduzir a probabilidade da ocorrência de um incêndio, com objetivos de alertar, requerer e/ou proibir ações capazes de afetar a segurança; ou ainda ativa, a qual serve para orientar as ações quando o incêndio já está ocorrendo, objetivando identificar, facilitar e orientar as ações de combate. (BRENTANO, 2010).

Seito (2008, p. 107) explica muito bem que é a sinalização de emergência somada ao uso de cores de segurança que são uns dos aspectos marcantes no sucesso do projeto de abandono de uma edificação.

Nessa mesma linha de pensamento, Brentano (2015, p. 385) aduz que os símbolos, mensagens e cores utilizados na sinalização de emergência devem ser alocados de forma conveniente no interior das edificações e áreas de risco, de modo a reduzir os riscos de incêndio, alertando para os potenciais riscos de fogo e assegurando a execução de ações específicas para cada risco apresentado.

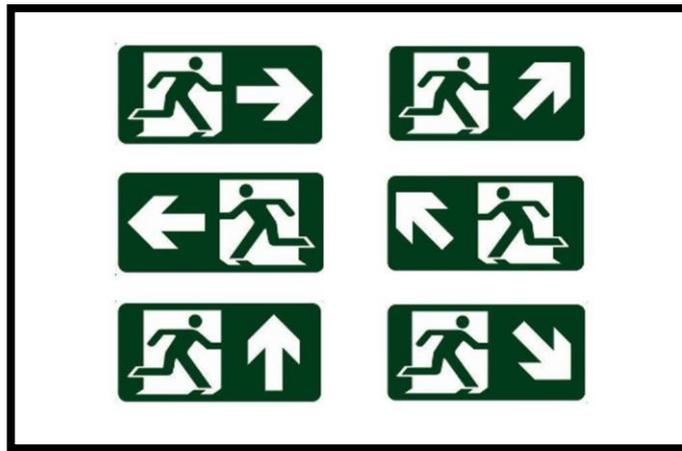
Por meio da NBR 13.434-2, a ABNT padronizou as formas, as dimensões e as cores da sinalização de segurança contra incêndio e pânico utilizada nas edificações, apresentando quais os símbolos devem ser adotados.

Segundo a NBR 13.434-1 (2004, p. 2), a sinalização de emergência é classificada entre sinalização básica e sinalização complementar.

A sinalização básica corresponde ao conjunto de sinais necessários para que haja uma segurança mínima da edificação e conforme a NBR 13.434-1 (2004, p.2) tal sinalização é composta por quatro categorias:

i) **Sinalização de Orientação e Salvamento:** indica as rotas de saída e as ações a serem desenvolvidas para a sua correta utilização (figura 11)

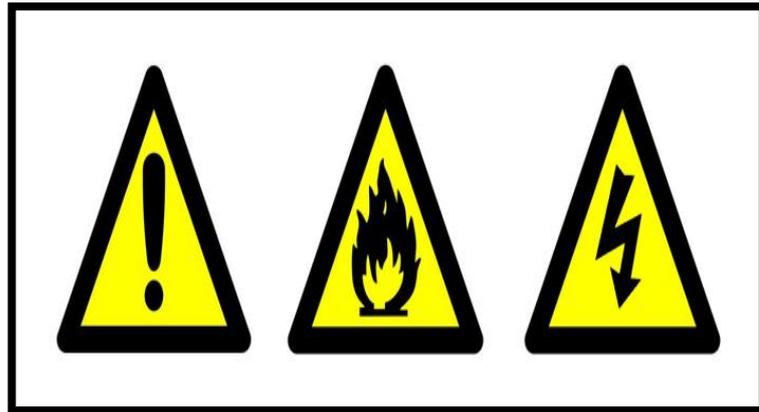
Figura 11 - Sinalização de orientação e salvamento



Fonte: NBR 13.434-2 (2004)

ii) **Sinalização de Alerta:** alerta materiais e áreas com risco potencial de incêndio, corrosão, radiação, choque elétrico, etc. (figura 12)

Figura 12 -Sinalização de alerta



Fonte: NBR 13.434-2 (2004)

iii) **Sinalização de Proibição:** proibir ações capazes de dá início a um incêndio. (figura 13).

Figura 13 - Sinalização de proibição



Fonte: NBR 13.434-2 (2004)

iv) **Sinalização de Equipamento de Combate a Incêndio e Alarme:** indica todos os tipos de equipamentos de combate a incêndio e alarme presentes na edificação bem como a sua localização. (figura 14)

Figura 14 - Sinalização de Equipamento de Combate a Incêndio e Alarme



Fonte: NBR 13.434-2 (2004)

Quanto à sinalização complementar, esta complementa a mensagem apresentada em uma placa de sinalização básica, pois em ambientes específicos ou em certas edificações são necessárias informações adicionais. A sinalização complementar é composta por faixa de cor, mensagens escritas e setas indicativas, conforme pode ser verificado na figura 15:

Figura 15 - Sinalização complementar



Fonte: NBR 13.434-2 (2004)

#### 6.5.4 Extintores

Conforme Brentano (2015, p. 461) extintores são aparelhos portáteis ou sobre rodas que são acionados manualmente. São produzidos de cobre, latão, aço ou material similar. Esses aparelhos possuem agente extintor em seu interior e servem para controlar ou extinguir um foco de incêndio.

É importante destacar que muitos dos incêndios têm seu início a partir de um foco de fogo e que o emprego de um extintor adequado irá extingui-lo rapidamente se for utilizado na quantidade adequada (Brentano 2015, p.461).

Outro ponto importante é o fato de que de acordo com Guerra, Coelho e Leitão (2006, p. 64) o extintor só será eficaz caso se observe alguns aspectos como: utilizá-lo em princípio de incêndio, estar disposto corretamente, apresentando boa visibilidade e funcionando de forma adequada, conhecer seu funcionamento e como operá-lo e deve conter o agente extintor equivalente à classe de incêndio que irá combater.

### **Tipos de agente extintor**

Segundo (CBMGO 2017, p. 28) os agentes extintores são definidos como os elementos que podem debelar um incêndio através de sua atuação em um ou mais dos elementos do tetraedro do fogo. Tais elementos são sintetizados pelo homem, ou ainda, é possível encontrá-los na natureza.

Conforme preceitua Seito (2008, p. 223), os extintores são utilizados conforme o material combustível que dá início ao incêndio, por isso deve-se utilizar o extintor equivalente a cada classe. Os principais agentes extintores são os seguintes:

a) Água – sua utilização é indicada principalmente para incêndios classe A, sendo seu método principal de extinção o resfriamento, uma vez que tem o papel de retirar o elemento calor da reação. A água também age de forma secundária por abafamento.

Por ser abundante na natureza, possuir baixo custo além de facilidade no seu transporte é que a água é o agente extintor mais popular e também o mais empregado.

b) Espuma mecânica – esse tipo de agente extintor é utilizado para as classes de incêndio do tipo A e B. Nos casos do seu emprego em incêndios de classe A ele atua por resfriamento e abafamento. Já quando utilizado para a classe B a espuma terá a função de fazer o abafamento, reduzindo o teor de oxigênio. A espuma mecânica é formada a através da combinação da água com um líquido gerador de espuma (LGE). Além disso, é feita a mistura do ar através de um processo mecânico.

c) Pó químico – esse tipo de extintor pode ser utilizado nas classes de incêndio tipo A, B, C e D. É importante ressaltar que o pó químico não conduz eletricidade e também não é tóxico. Esse tipo de agente extintor não é indicado para debelar incêndio em equipamentos eletroeletrônicos, pois a grande quantidade de pó irá danificar o aparelho.

d) Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) – sugere-se que esse tipo de agente extintor seja utilizado em princípios de incêndio em equipamentos elétricos ou outros materiais que podem ser danificados com a presença de resíduos de agente extintor. Esse tipo de agente também pode ser utilizado para a classe B, no caso de pequenos focos de incêndio em gases e líquidos inflamáveis.

### Unidade e capacidade extintora

Conforme Brentano (2015, p. 465) um aparelho extintor portátil deve possuir uma carga mínima de agente extintor para que seja considerado uma unidade extintora e deve atender a uma capacidade extintora mínima que é aferida através de testes normalizados. Já sobre a capacidade extintora a NBR 12693:2010 diz que é a “medida do poder de extinção de fogo de um extintor, obtida em ensaio prático normalizado.

A tabela 11 a seguir apresenta, em relação a extintores portáteis, a carga mínima de agente extintor e sua capacidade extintora mínima correspondente:

Tabela 11 - Capacidade extintora mínima correspondente à carga de agente extintor

Agente extintor	Carga mínima (massa ou volume)	Capacidade extintora mínima
Água	10 L	2 <sup>a</sup>
Espuma	9 L	2A; 10B
Pó químico ABC	4 Kg	2A;20B;C
CO2	6 Kg	5B;C

Fonte: Brentano (2016, p. 465) e NBR 12693 (2010)

### Localização dos extintores

A localização é um ponto importante a se destacar, uma vez que, para facilitar o acesso e utilização dos extintores estes devem ser bem alocados, de acordo com o art. 105 do COSCIP (1995, p. 14) existem alguns critérios que devem ser atendidos no que se refere à localização dos extintores:

- I - A probabilidade de o fogo bloquear o seu acesso deve ser a mínima possível;
- II - Boa visibilidade, para que os possíveis operadores fiquem familiarizados com a sua localização;
- III - Os extintores portáteis deverão ser fixados de maneira que nenhuma de suas partes fiquem acima de 1,80 (um metro e oitenta centímetros) do piso;
- IV - A sua localização não será permitida nas escadas e antecâmaras das escadas;
- V - Os extintores sobre-rodas deverão sempre ter livre acesso a qualquer ponto da área a proteger;
- VI - Nas instalações industriais, depósitos, galpões, oficinas e similares, os locais onde os extintores forem colocados serão sinalizados por circuitos ou setas vermelhas. A área de 1m<sup>2</sup> (um metro quadrado) do piso localizado abaixo do extintor será também pintada em vermelho e, em hipótese alguma, poderá ser ocupada.

### Dimensionamento dos extintores

Segundo Brentano (2015, p. 484) em uma edificação, no que tange à utilização de extintores como componentes do sistema de proteção contra incêndio, deve haver uma quantidade mínima de extintores que seja capaz de debelar um princípio de incêndio.

No que se refere ao correto dimensionamento do sistema de extintores o COSCIP (1995, p. 14) prevê que para que se obtenha a quantidade de unidades extintores deve-se fazer o seguinte cálculo: dividir a área total construída da edificação pela área que cada extintor consegue cobrir conforme a classe de risco da edificação, devendo-se fazer o arredondamento para o número inteiro seguinte. Observe a tabela abaixo:

Tabela 12 - Área máxima protegida por unidade extintora em função da classe de risco

<b>Classe de Risco</b>	<b>Área máxima a ser protegida por unidade extintora (em metros quadrados)</b>	<b>Distância máxima para o alcance do operador</b>
Baixo	300 m <sup>2</sup>	20 m
Médio	200 m <sup>2</sup>	15 m
Alto	150 m <sup>2</sup>	10 m

Fonte: COSCIP/ MA (1995)

É importante acentuar que a capacidade extintora mínima, bem como a distância máxima percorrida entre o extintor e o local de risco, conforme a NBR 12693:2010, são obtidas a partir da classe de risco da edificação, de acordo com a tabela 13 a seguir:

Tabela 13 - Distribuição de unidades extintoras para os riscos A e B

Classe de Risco	Risco classe A		Risco Classe B	
	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	80B	15

Fonte: NBR 12693 (2010)

Após visita e análise das dependências do colégio observou-se que existem somente 4 extintores. Um ponto a se destacar é que nenhum deles está funcionando, além de não possuírem sinalização adequada conforme figura abaixo:

Figura 16 - Extintor com sinalização incorreta

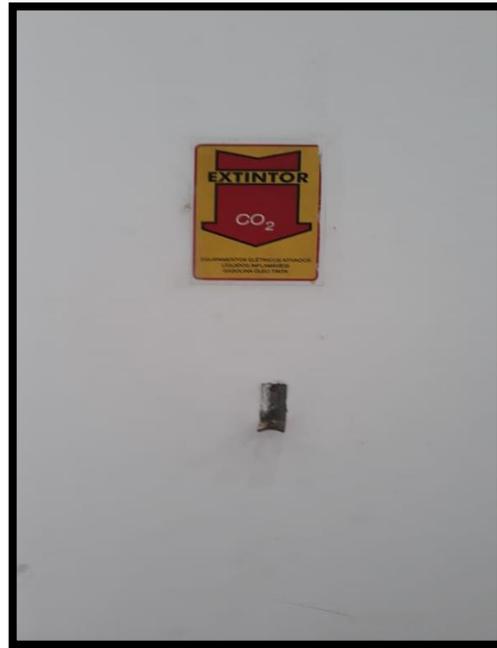


Fonte: A autora

Nota-se que o extintor é de pó-químico, no entanto a placa de sinalização é para um equipamento com agente extintor de CO<sub>2</sub>, além disso, a sinalização é de papel, não atendendo à NBR 13434, que diz que as sinalizações básicas devem apresentar efeito fotoluminescente.

Na escola também existem locais sinalizados, mas que não possuem nenhum equipamento, isso pode ser observado na figura a seguir:

Figura 17 - Ausência de extintor



Fonte: A autora

Além disso, como já dito, o colégio apresenta todos os extintores sem condições de utilização. A figura 18 mostra o manômetro marcando fora da parte verde, o que significa que o equipamento deve ser mandado para manutenção.

Figura 18 - Manômetro do extintor



Fonte: Autora

Pode-se perceber a necessidade do dimensionamento adequado de tais equipamentos. No que tange à quantidade de aparelhos e suas localizações, levou-se em consideração a NBR 12693 (2010), bem como o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico

– COSCIP, levando em consideração dois métodos: o de área e o de caminhamento, conforme apêndice I.

Em relação ao método de áreas, leva-se em consideração a área que uma unidade extintora é capaz de cobrir, sendo que no caso da edificação a área total é de 1.414,02m<sup>2</sup>. Devido a isso, verificou-se que é necessário que sejam instaladas 8 unidades extintoras. Propõe-se que sejam do tipo ABC, de 6kg, devido a serem compatíveis com a maior parte dos materiais existentes no prédio.

Já no que se refere ao cálculo pela distância máxima a ser caminhada por um indivíduo, deve ser considerada a de 15m, dessa forma para que esse critério seja atendido, foram dimensionados 8 extintores.

Observou-se que o dimensionamento pelo parâmetro da distância máxima a ser percorrida consegue atender ao exigido quanto à área de cobertura por extintor. Dessa maneira, tem-se um total de 8 extintores do tipo ABC.

#### 6.5.5 Hidrantes

Os hidrantes também podem compor o sistema de combate a incêndio de uma edificação e são importantes para que se garanta a proteção de vidas e bens materiais através da sua utilização no controle e extinção de um incêndio. De acordo com Vargas (2013) o sistema de hidrantes tem por finalidade que sejam utilizados, no caso de uma emergência, pelos indivíduos que ocupam a edificação, contudo necessitando de treinamento.

Segundo a NBR 13714 (2000, p. 3) o hidrante é definido como um ponto de tomada de água no qual possui saídas simples ou dupla e dispõe de válvulas angulares com adaptadores, tampões, mangueiras entre outros acessórios. O esguicho por sua vez se encontra na extremidade das mangueiras e tem por objetivo lançar água dando forma, controle e direção ao jato, sendo do tipo jato compacto ou ainda regulável (compacto ou neblina).

Na legislação do Estado do Maranhão esse sistema é previsto no COSCIP e este por sua vez elenca quais edificações são isentas da instalação desse sistema e quais tem por obrigação possui-lo, com as seguintes disposições:

Art. 37 - As edificações mistas, públicas, comerciais, industriais e escolares atenderão às exigências deste artigo:

I - A edificação com o máximo de 02 (dois) pavimentos e área total construída de 750m<sup>2</sup> (setecentos e cinquenta metros quadrados), é isenta de Dispositivo Preventivo Fixo Contra Incêndio;

II - Para a edificação com o máximo de 02 (dois) pavimentos e área total construída superior a 750m<sup>2</sup> (setecentos e cinquenta metros quadrados), bem como para todas as

de 03 (três) pavimentos, será exigida a Canalização Preventiva Contra Incêndio prevista no Capítulo VI;

É importante destacar que a edificação da qual este trabalho está tratando se enquadra no segundo item, uma vez que apesar de ser uma edificação térrea possui uma área superior a 750m<sup>2</sup>.

Outro ponto a se destacar sobre os sistemas de hidrantes é que existem 3 tipos, de acordo com a tabela 14 e ainda que a tubulação do sistema, quando for aparente, deve se apresentar na cor vermelha e que seu diâmetro nominal não pode ser inferior a DN65 (2 1/2). Observe a tabela a seguir:

Tabela 14- Tipos de sistemas

Tipo	Esguicho	Mangueiras		Saídas	Vazão L/min
		Diâmetro mm	Comprimento máximo		
1	Regulável	25 ou 32	30	1	80 ou 100
2	Jato compacto Ø16 mm ou regulável	40	30	2	300
3	Jato compacto Ø25 mm ou regulável	65	30	3	900

Fonte: NBR 13714 (2000, p. 6)

Conforme assegura Valentin (2013, p. 11) para que área a ser protegida seja alcançada pelos jatos d'água das mangueiras de, no máximo, 30 m, é necessário que os hidrantes sejam distribuídos corretamente. Nesse ínterim, a NBR 13714 (2000, p. 6) diz ainda que as tomadas de água devem ser dispostas do seguinte modo:

- a) Em posições centrais nas áreas protegidas;
- b) Fora das escadas ou antecâmaras de fumaça;
- c) Próximas aos acessos e /ou portas externas à área a ser protegida, não excedendo 5m;
- d) De 1,0m a 1,5m do piso.

Conforme análise da NBR 13714, bem como do COSCIP e da Norma Técnica -NT 04 que trata dos parâmetros mínimos de pressão e vazão para cálculos hidráulicos dos hidrantes foi verificado o tipo de sistema que deveria existir na escola e outras informações relacionadas a esse preventivo.

Conforme análise da NBR 13714 a escola deve ser protegida por um sistema do tipo 1, sendo a vazão de 100 L/min, possuindo tomadas de água de engate rápido para mangueiras de 1½.

Segundo a NT-04, que faz a análise considerando do grau de risco, a escola deve apresentar os parâmetros de acordo com o risco médio, que no caso seria do tipo canalização:

Tabela 15 - Parâmetro técnico

<b>Risco</b>	<b>Pequeno</b>	<b>Médio</b>		<b>Grande</b>
Sistema Fixo	Canalização	Canalização	Rede	Rede
Diâmetro da Mangueira em ”	1 ½”	1 ½”	1 ½”	2 ½”
Diâmetro do Requite em mm	13	13	13	19
Tipo de Requite	Fixo	Fixo	Regulável	Regulável
Pressão Mínima em KPa	100	350	400	400
Vazão do Hidrante em L/min	100	200	200	500
Números De Hidrantes	1	1	2	2
Vazão no Sistema em L/min	100	200	400	1000

Fonte: Norma Técnica – 04 (MA)

O cálculo da quantidade de hidrantes foi conforme preceitua o COSCIP, também analisou-se a distância de 30m para caminhamento máximo e encontrou-se uma quantidade de 3 hidrantes no total.

No que se refere à reserva técnica de incêndio, devido o dimensionamento para a escola ser de somente 3 hidrantes será de 6.000 l, conforme previsto no COSCIP.

#### 6.5.6 Brigada de Incêndio

No Maranhão é a Norma Técnica nº 06/CBMMA que regulamenta os procedimentos para formação, composição, treinamento e requalificação de brigada de incêndio para atuação em edificações e áreas de risco.

A NBR 14.276 (2006), aplicada a todo tipo de planta, estabelece os requisitos mínimos para a composição, formação, implantação e reciclagem de brigadas de incêndio, preparando-as para atuar na prevenção e no combate ao princípio de incêndio, abandono de área e primeiros-socorros, visando, em caso de sinistro, proteger a vida e o patrimônio, reduzir as consequências sociais do sinistro e os danos ao meio ambiente.

Essa norma define a Brigada de Incêndio como um 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.

Ademais, tanto a NT 06/CBMMA quanto a NBR 14.276 trazem as definições de todos que compõe o grupo de brigadistas, bem como o critério de seleção desses brigadistas, sobre a reciclagem destes, dentre outras particularidades, as quais não são objeto do presente trabalho, embora seja ressaltada a importância destas pessoas no sistema de prevenção contra incêndio.

### **6.6 Elaboração do Plano de Evacuação de Emergência para o colégio militar 2 de julho, unidade 3, liceu ribamareense 2**

Em termos gerais o plano de evacuação consiste em um conjunto de procedimentos e regras que servirão como instrumento de prevenção contra os mais diversos riscos presentes em uma edificação, visando salvaguardar a integridade das pessoas que estão ali presentes.

Conforme (CARNEIRO, 2012 apud ZHENG et al., 2009) um tema importante a ser tratado é o da evacuação de pessoas, uma vez que tal procedimento deve ser adotado de forma correta ou poderá oferecer riscos à vida dos envolvidos em um sinistro, pois o cometimento de quaisquer falhas no momento de escapar de uma área perigosa, como escolher a saída errada

ou desviar incorretamente de um obstáculo podem ocasionar consequências fatais. Outro fator que afeta negativamente no momento da evacuação é o comportamento desordenado da aglomeração de pessoas, que pode causar lesões e até mesmo a morte, como nas situações em que todos se direcionam ao mesmo tempo para uma saída, ocorrendo empurrões, choques, esmagamentos entre outras situações perigosas.

No mesmo sentido a NBR 152019:2005, da ABNT trata do plano de emergência contra incêndio, visando a proteção da vida e do patrimônio, bem como a redução das consequências sociais advindas do sinistro. Dessa forma, para alcançar tais objetivos, a norma elenca os requisitos mínimos para serem seguidos quando da elaboração, implantação, manutenção e revisão de um plano de emergência.

Após ser feita a análise das instalações do Colégio Militar 2 de julho, bem como do seu sistema de proteção contra incêndio e observar as adequações necessárias para o prédio, analisou-se a importância da elaboração de um plano de evacuação para a retirada dos ocupantes da escola de forma segura.

Por se tratar de uma edificação classificada como do tipo escolar ressalta-se ainda mais a relevância de tal medida, uma vez que está se falando de uma maioria composta por crianças, que são mais vulneráveis caso ocorra um sinistro, pois podem entrar em pânico com maior facilidade.

Portanto, faz-se necessário que se tomem medidas preventivas tendo em vista evitar que no surgimento de uma ocorrência a população presente na escola entre em pânico e que devido a isso as proporções do sinistro ultrapassem o incêndio e ocasionem outras situações como quedas, pisoteamentos e situações piores.

Na legislação brasileira esse tema é normatizado pela NBR 15219:2005, da ABNT a qual prevê, para os planos de emergência contra incêndio em escolas, as exigências mínimas que devem ser atendidas quanto à sua elaboração, a implantação e revisão. Os quais são:

#### 6.6.1 Localização

Para a elaboração do plano de evacuação é importante que haja uma boa descrição da localização. É relevante que seja feito o levantamento das características dos prédios das imediações, a distância de outras edificações, conforme figura 19, o distanciamento da unidade de bombeiros militar mais próxima e ainda se é uma edificação situada na zona urbana ou rural.

No que se refere à edificação em estudo a edificação estudada está situada na Rua Kênia Cristina, no bairro do Parque Jair, na cidade de São José de Ribamar.

### 6.6.2 Construção

Nesse quesito são levantados os aspectos construtivos da edificação. Por essa razão se faz necessário que os materiais utilizados na parte estrutural do prédio, bem como do teto, sejam descritos. Conforme tabela 4.

### 6.6.3 Classe de ocupação

A classe de ocupação é importante para se ter conhecimento dos riscos inerentes a ela. Neste trabalho a edificação é classificada como sendo do tipo escolar. Conforme anexo A.

### 6.6.4 Tipo de população

É importante destacar as características da população frequentadora do prédio, bem como se é fixa ou flutuante, se possuem algum tipo de necessidade especial. No tocante à edificação em estudo, a mesma tem como população fixa os alunos e funcionários e população flutuante os responsáveis pelos estudantes e prestadores de serviços eventuais.

### 6.6.5 Características de funcionamento

Nesse quesito estão presentes as particularidades quanto os dias, turno e horários de funcionamento. A edificação em estudo funciona de segunda à sexta nos períodos matutino e vespertino, sendo que, aos finais de semana somente um guarda municipal faz a segurança da escola por um período de 24 horas.

### 6.6.6 Descrição dos riscos

A relevância da descrição dos riscos se dá devido à peculiaridade dos treinamentos que serão aplicados para cada parte da edificação. De forma a contribuir em casos de sinistro e também em sua prevenção. Conforme apêndice II.

### 6.6.7 Recursos disponíveis

Nesse tópico é importante pois destaca os recursos humanos e materiais existentes na edificação, como: bombeiros civis, brigada de incêndio, sinalização, extintores, iluminação de emergência, saídas de emergência e outros.

Um ponto a se destacar é que os recursos materiais devem ser conhecidos e que as pessoas devem ser treinadas para agir nas dependências da escola conforme o plano de emergência.

No Colégio Militar existem militares do CBMMA, sendo esses os primeiros a atuarem em um momento de sinistro, no entanto, os demais funcionários também devem ser treinados para conseguirem agir de forma correta em situações emergenciais, além disso, a edificação necessita possuir os preventivos dimensionados para que atenda as exigências e seja uma edificação segura.

#### 6.6.8 Rotas de fuga

No momento de um sinistro é, por muitas vezes, necessário que se abandone o prédio. Devido a isso é fundamental que todos saibam como sair da edificação de forma rápida e segura utilizando o caminho que possui essa destinação. Conforme pode ser observado no apêndice IV.

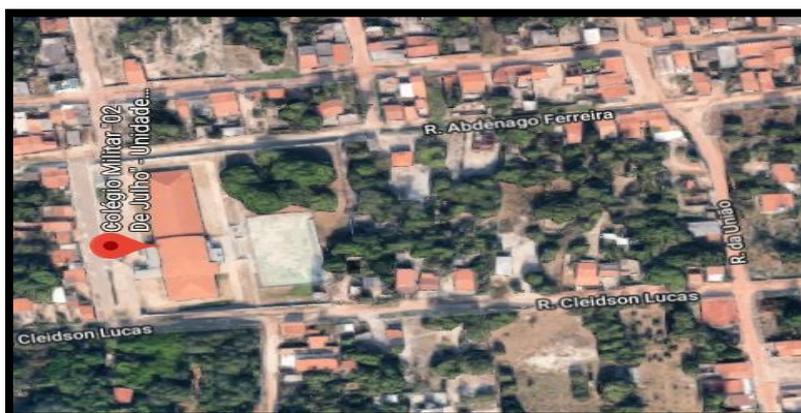
#### 6.6.9 Descrição

Colégio Militar 2 de julho, Liceu Ribamarense II, Unidade 3.

#### 6.6.10 Características da vizinhança

O Colégio Militar possui um afastamento considerável das demais edificações adjacentes. É um prédio que ocupa metade de uma quadra, mas que a rua lateral direita é intrafegável. Devido a isso, no caso de uma emergência o acesso por uma viatura só é viável pela entrada do prédio e uma das ruas laterais, a esquerda.

Figura 19 - Características geográficas da vizinhança do colégio



Fonte: Google Maps (2019)

#### 6.6.11 Distância do grupamento de bombeiros

Existem duas unidades do Corpo de Bombeiros Militar situadas a distâncias não muito distintas do Colégio Militar. A mais próxima é a 2ª Companhia Independente Bombeiro Militar de Paço do Lumiar, com distanciamento de 9,4 km (em trajetória). A segunda mais próxima é o 2º Batalhão de Bombeiros Militar que fica a 9,8 km de distância do colégio.

#### 6.6.12 Procedimentos básicos de emergência

Caso surja uma situação de emergência, deve-se seguir uma ordem para adoção dos procedimentos de acordo com a disponibilidade do pessoal de apoio e brigadistas, tendo em vista a prioridade de atendimento às vítimas de acordo com os tópicos a seguir.

A questão dos brigadistas deve ser definida pela direção e coordenação da escola, mas, na sua ausência, os militares presentes serão os mais aptos a agir caso ocorra uma situação de emergência.

#### 6.6.13 Alerta

Ao se verificar a emergência, o ideal é que o alerta seja dado pela sirene da escola com um toque longo. No entanto, verificou-se que a mesma não está funcionando.

Dessa forma, sugere-se que a mesma seja instalada o mais breve possível. Evitando que tal comunicação seja prejudicada e conseqüentemente aumente o tempo de abandono.

Caso não seja feita a referida instalação a comunicação será feita verbalmente pelos brigadistas ou equivalente.

#### 6.6.14 Eliminação de outros riscos

Posteriormente à constatação do sinistro, se necessário, deve-se levar em consideração alguns outros riscos que podem surgir e tomar providências como por exemplo: desligamento da energia elétrica, fazer o controle de vazamentos de GLP, fazer atendimento pré-hospitalar, entre outras. É importante destacar que as ordens deverão ser dadas pelo militar de maior patente que estiver à frente da ocorrência, após analisar os riscos presentes.

#### 6.6.15 Abandono da área

Para salvaguardar a integridade dos presentes na edificação, todos devem abandonar a área tão logo soe o sinal de alerta da sirene ou o aviso verbal pelos brigadistas. Deve existir um ponto de encontro definido para que alunos e colaboradores se dirijam até ele. No caso do colégio em análise foi definido como ponto de encontro a área lateral direita da escola.

Ressalta-se que para se fazer o abandono os alunos devem sair andando de suas salas de aula em fila encabeçada pelo líder da sala, com as mãos posicionadas nos ombros uns dos outros. O papel do professor será auxiliar os alunos e fechar a porta da sala após verificar que todos já saíram.

É importante destacar que ao se retirarem da sala os alunos não devem se preocupar em levar consigo quaisquer materiais e o professor deve sempre controlar o quantitativo de alunos.

Os funcionários que não tiverem função dentro do plano de evacuação também devem se dirigir ao ponto de encontro.

Uma observação relevante é que no ponto de encontro deve ser feita uma recontagem do quantitativo de alunos e aguardar do coordenador geral as instruções do que se deve fazer.

Outra ressalva é quanto à definição de funções dentro do plano de evacuação. Essas devem ser definidas previamente pela direção da escola, que irá preparar o quadro ilustrativo fácil para ser constantemente visualizado e que conterá o mapa de risco, as rotas de fuga e uma regulamentação das medidas a serem tomadas em caso de sinistro.

#### 6.6.16 Investigação

Esse é um tópico de extrema relevância, pois é através da investigação que se saberá o que desencadeou o incêndio. Essa é uma medida que deve ser tomada após o acontecimento do sinistro e com a edificação já liberada pela autoridade competente. Finalizados os procedimentos investigatórios deverá ser confeccionado um relatório minucioso para que a partir desse sejam tomadas as providências necessárias para que se evitem novos sinistros e para que se faça a adequação do plano de evacuação de emergência.

### 6.7 Idealização e Planejamento do estudo

O intuito da pesquisa foi verificar se o corpo de alunos, bem como os funcionários civis do Colégio Militar 2 julho detinham algum conhecimento no que tange à segurança contra incêndio e pânico. Se tem noção dos riscos a que estão sujeitos no ambiente escolar, se conhecem e sabem utilizar os preventivos de segurança presentes na edificação para evitar que pequenos incidentes se tornem um grande sinistro, ou ainda, o que devem fazer e para onde devem ir no caso de uma ocorrência do tipo incêndio (não mais em fase inicial).

Além da investigação acerca da compreensão de alunos e funcionários, o trabalho também buscou analisar se a escola apresenta estrutura e medidas de proteção conforme a previsão das normas vigentes de acordo com o apêndice III.

#### 6.7.1 Elaboração de questionário

A elaboração do questionário foi feita após uma visita prévia às instalações da escola e embasada na percepção das dificuldades que a edificação apresenta. Foi aplicado somente um modelo de questionário para o corpo de discente e funcionários civis da escola. A definição dos conteúdos foi feita de forma a se alcançar as informações essenciais para responder ao intuito do estudo em questão.

Ao elaborar cada questão buscou-se utilizar uma linguagem simples, de forma que tanto os funcionários quanto os alunos não tivessem dificuldades em entender as indagações. Ademais, as perguntas escolhidas limitavam a resposta, em sua maioria, admitindo somente a possibilidade de escolha entre: sim, não e talvez. E em um dos questionamentos admitindo que se optasse entre duas possibilidades: usar preventivos ou chamar um bombeiro.

### 6.7.2 Aplicação dos questionários

A aplicação dos questionários foi feita com ajuda de militares da coordenação da escola. No que tange à sua realização com os alunos, visitou-se uma sala de aula por vez para que eles pudessem responder às perguntas. Já em relação aos funcionários, foram necessárias mais de uma visita, pois dependendo de suas funções trabalhavam em horários distintos.

Fatores essenciais para o estudo foram a organização dos horários e a comunicação com a coordenação da escola, pois, a partir disso, foi possível adequar as atividades da pesquisa com a rotina semanal de cadete.

## 6.8 Caracterização das Amostras

O intuito da pesquisa foi a aplicação do questionário para parte do corpo de alunos e todos os funcionários civis. No que tange ao corpo discente, foram escolhidas as quatro últimas turmas (6º, 7º, 8º e 9º anos) por serem compostas pelos alunos mais velhos.

Já em relação aos servidores, somente os civis foram submetidos às perguntas, por se entender que os bombeiros militares do colégio possuem o conhecimento necessário para uma atuação na ocorrência de um sinistro.

### 6.8.1 Corpo Discente

O quantitativo de alunos matriculados na escola é de 436. Tal informação foi disponibilizada pela diretoria da instituição. Através da tabela 16 apresenta-se a diferença entre o número total de estudantes por turma e a quantidade de questionários aplicados:

Tabela 16 - Turmas escolhidas versus amostra

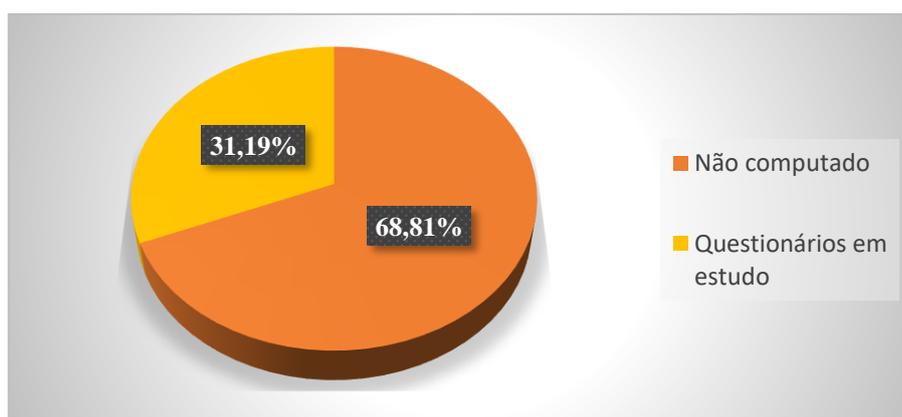
<b>TURMAS</b>	<b>ALUNOS MATRICULADOS POR TURMA</b>	<b>QUESTIONÁRIOS APLICADOS</b>
6º ano	40	37
7º ano	40	37
8º ano	40	31
9º ano	40	31
<b>TOTAL DE QUESTIONÁRIOS RESPONDIDOS</b>		136

Fonte: Autora

Tendo em vista os contratempos para que se respondessem os questionários, como por exemplo, os alunos faltosos nos dias em que foram aplicados, o estudo apresentou o número de 136 como amostra do corpo de discente, o que contabiliza 31,19% do total de estudantes matriculados na escola.

Considerando que a colégio abrange desde o 1º ano do ensino fundamental menor até o 9º ano do ensino fundamental maior, buscou-se aplicar o questionário para os discentes considerados, do ponto de vista empírico, mais experientes e com maior capacidade de entender sobre conhecimentos relativos à segurança contra incêndio.

Gráfico 1- Quantidade de questionários aplicados ao corpo discente



Fonte: Autora

### 6.8.2 Corpo Docente e Funcionários Civis

Em relação aos funcionários civis, a estratégia utilizada foi distinta, pois o número desses profissionais é relativamente menor se comparado com o total de alunos matriculados. Ademais, considerando a rotatividade de funcionários, trabalhando em distintos horários na escola, buscou-se abranger o maior número possível destes respondendo ao questionário, como será detalhado na tabela que segue:

Tabela 17 - Colaboradores civis versus amostra

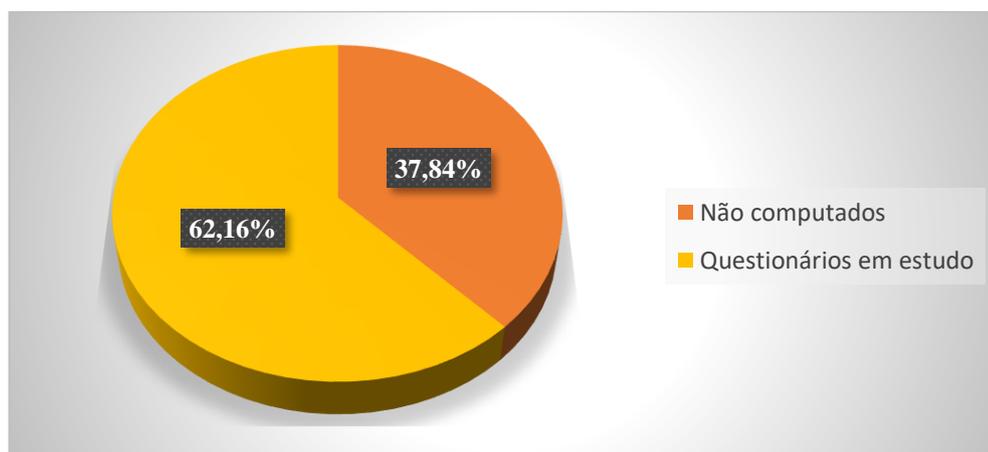
CARGOS	QUANTIDADE	TOTAL DE QUESTIONÁRIOS APLICADOS
Professores	20	15
Merendeiras	4	4

Zeladores	10	3
Seguranças	3	1
<b>TOTAL</b>	<b>37</b>	<b>23</b>

Fonte: Autora

Da mesma maneira que no corpo discente, existiram alguns contratempos que impossibilitaram que todos os colaboradores respondessem os questionários.

Gráfico 2- Quantidade de questionários aplicados ao corpo docente e demais funcionários



Fonte: A autora

## 6.9 Análise de dados e discussão dos resultados da aplicação do questionário

Como já mencionado, o objetivo da aplicação do questionário foi aferir o grau de conhecimento e percepção do corpo discente, docente e demais funcionários civis acerca do tema de prevenção e combate a incêndio, bem como da necessidade de um plano de evacuação para escola. No entanto, a análise será feita por proposição, separada de acordo com a caracterização da amostra analisada.

### 6.9.1 Corpo discente

**Proposição 1:** No Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarense 2 os alunos, professores e demais funcionários estão sujeitos aos perigos e consequências decorrentes de um incêndio e de outros sinistros?

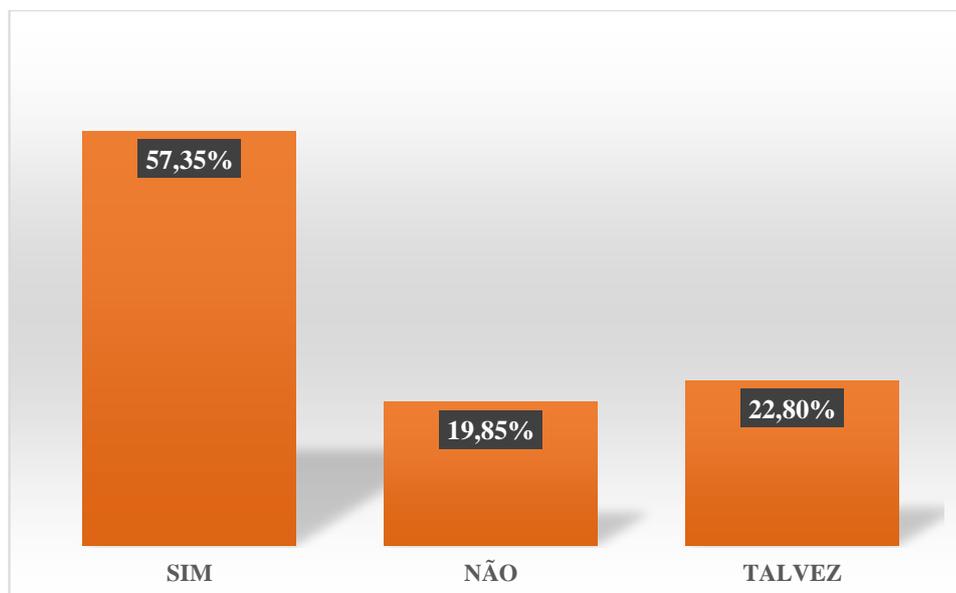
De acordo com a tabela 18 e com o gráfico 3, pode-se observar o que foi respondido em cada questionamento.

Tabela 18 - Quantidades e porcentagem das respostas das pelos alunos à proposição 1

Alternativas	Quantidade de respostas	Porcentagem (%)
SIM	78	57,35
NÃO	27	19,85
TALVEZ	31	22,80

Fonte: Autora

Gráfico 3 – Percentual de respostas dos alunos à proposição 1



Fonte: Autora

Pode-se perceber que 57,35% dos alunos que responderam ao questionário consideraram que eles e os demais funcionários do colégio estão sujeitos aos perigos e

consequências que podem ser ocasionados por um incêndio e de outros sinistros. No entanto, 19,85% dos estudantes declaram que os presentes no prédio não correm nenhum risco no caso das ocorrências mencionadas. Salienta-se ainda que uma parcela de 22,80% da população não possui uma percepção de risco quanto aos alunos e funcionários existentes na edificação escolar em pauta.

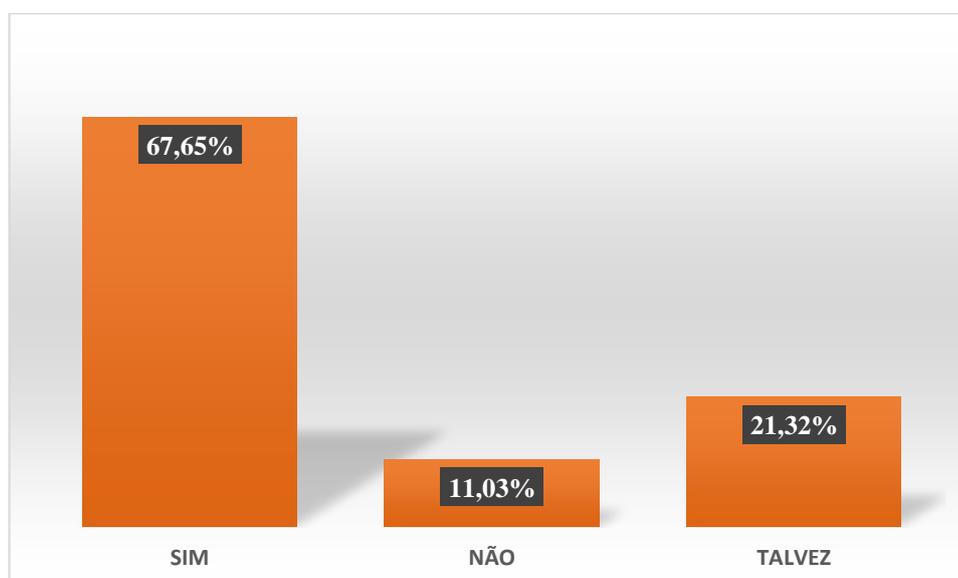
**Proposição 2:** Existe alguma possibilidade de ocorrer um incêndio nas salas de aula no Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarense 2?

Tabela 19 - Quantidades e porcentagem das respostas das pelos alunos à proposição 2

Alternativas	Quantidade de respostas	Porcentagem (%)
SIM	92	67,65
NÃO	15	11,03
TALVEZ	29	21,32

Fonte: Autora

Gráfico 4 - Percentual de respostas dos alunos à proposição 2



Fonte: Autora

Conforme os estudantes que responderam aos questionamentos, na proposição 2 67,65% acreditam que as salas de aula da escola estão sujeitas à ocorrência de um incêndio, já

11,03% divergem de tal afirmação e julgam que não há tal possibilidade. Uma parcela de 21,32% optou pela a alternativa “talvez”, demonstrando uma incerteza no que tange à possibilidade de um incidente do tipo sinistro.

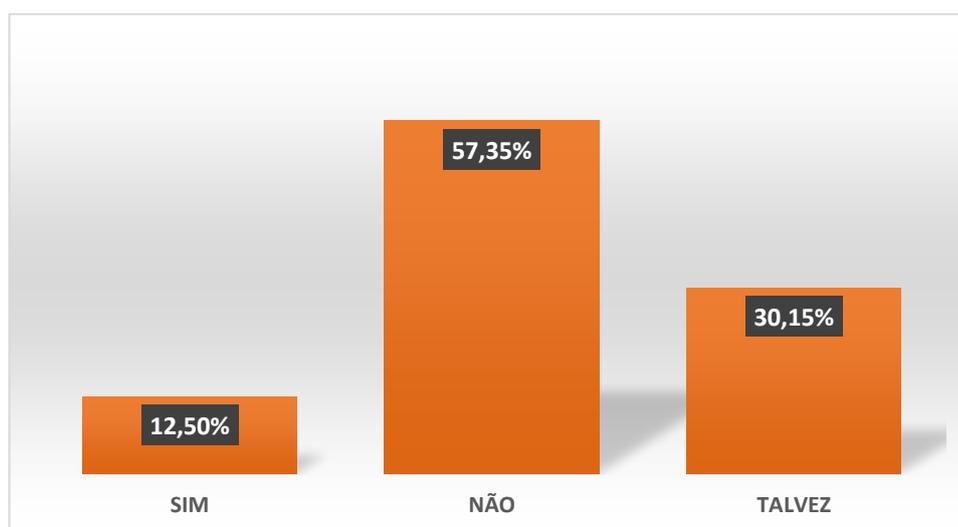
**Proposição 3:** Os alunos, professores e demais funcionários civis do Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarense 2 conhecem as classes de incêndio e suas formas de extinção?

Tabela 20 - Quantidades e porcentagem das respostas das pelos alunos à proposição 3

Alternativas	Quantidade de respostas	Porcentagem (%)
SIM	17	12,50
NÃO	78	57,35
TALVEZ	41	30,15

Fonte: Autora

Gráfico 5 - Percentual de respostas dos alunos à proposição 3



Fonte: Autora

De acordo coma resposta dos alunos sobre seus conhecimentos a respeito das classes de incêndio e suas formas de extinção, somente 12,5% responderam conhecer e saber como extingui-las, 57,35% disseram que não sabem quais são as classes de incêndio, tampouco

sabem como debelá-las e 30,15% ficaram em dúvida sobre terem tal conhecimento a respeito desse assunto.

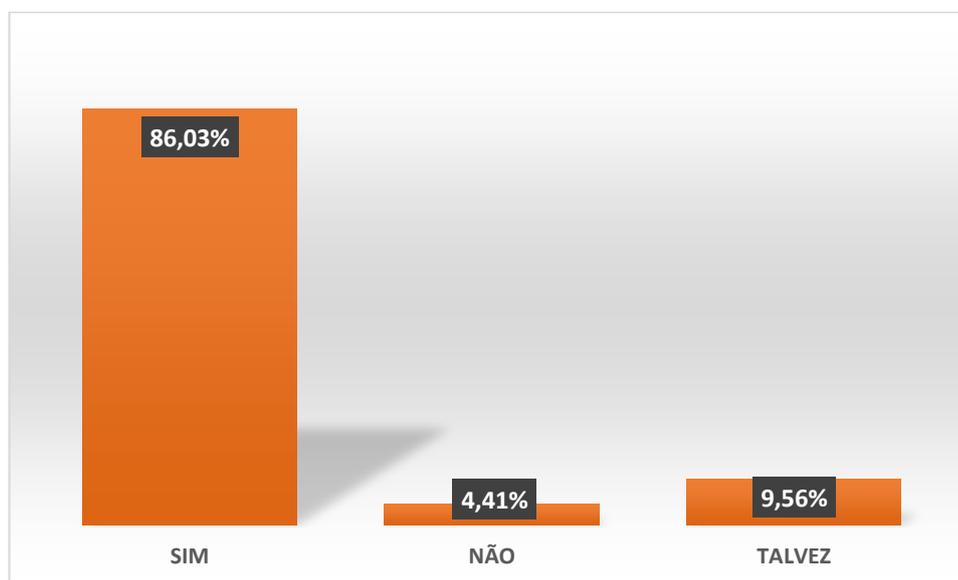
**Proposição 4:** Os alunos, professores e demais funcionários civis do Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarense 2 conhecem o que são extintores?

Tabela 21- Quantidades e porcentagem das respostas das pelos alunos à proposição 4

Alternativas	Quantidade de respostas	Porcentagem (%)
SIM	117	86,03
NÃO	6	4,41
TALVEZ	13	9,56

Fonte: Autora

Gráfico 6 - Percentual de respostas dos alunos à proposição 4



Fonte: Autora

Nota-se que 86,03% da amostra afirmam conhecer o que são extintores, somente 4,41% não possuem tal conhecimento e 9,56% responderam talvez. Analisa-se que o conhecimento por maior parcela da amostra seja um ponto positivo, no entanto deve-se também levar em consideração se tais equipamentos existem na edificação, além de saber se estão dentro do período de validade e se os estudantes sabem quando e como manuseá-los.

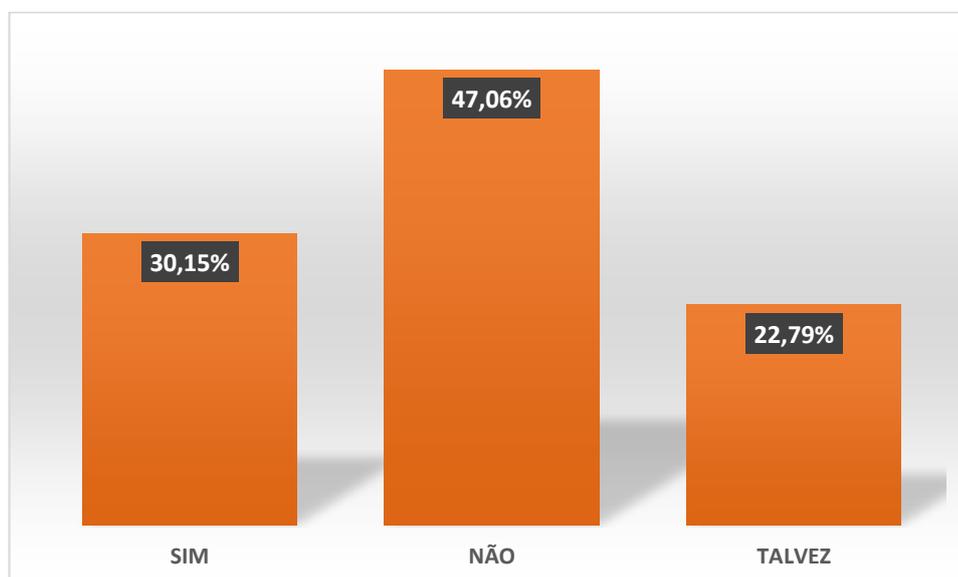
**Proposição 5:** No Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarense 2 existem inúmeros aparelhos extintores de incêndio que são adequados para debelar o fogo das diversas classes de incêndio?

Tabela 22 - Quantidades e porcentagem das respostas das pelos alunos à proposição 5

Alternativas	Quantidade de respostas	Porcentagem (%)
SIM	41	30,15
NÃO	64	47,06
TALVEZ	31	22,79

Fonte: Autora

Gráfico 7 - Percentual de respostas dos alunos à proposição 5



Fonte: Autora

Vê-se que 30,15% dos estudantes disseram acreditar que os aparelhos extintores são adequados às diversas classes de incêndio, já 47,06% responderam que consideram que os extintores existentes não atendem às necessidades das classes e 22,79% não souberam dizer se consideram os preventivos suficientes ou não para debelar os diversos tipos de incêndio.

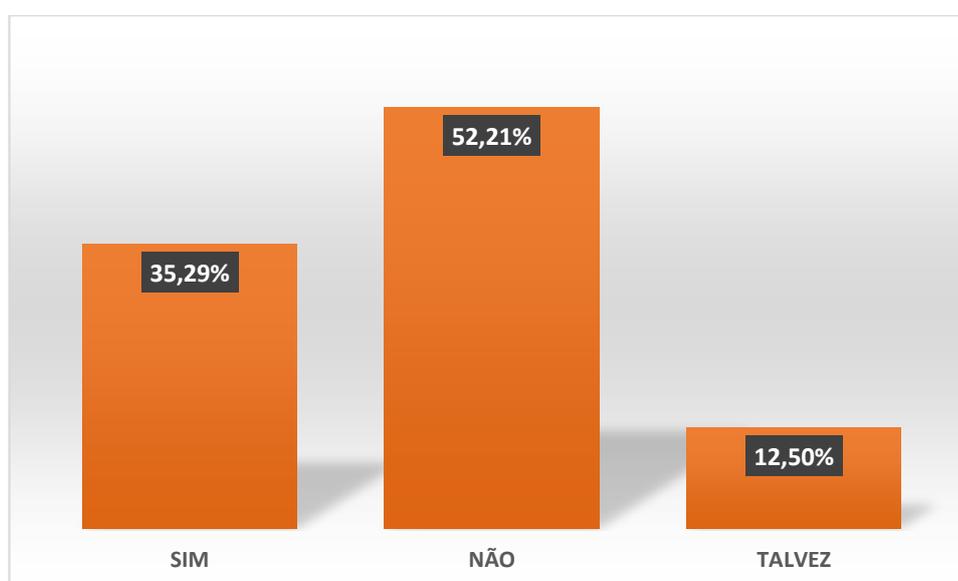
**Proposição 6:** Você conhece os tipos de extintores e a localização dos preventivos no prédio do Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarense 2?

Tabela 23 - Quantidades e porcentagem das respostas das pelos alunos à proposição 6

Alternativas	Quantidade de respostas	Porcentagem (%)
SIM	48	35,29
NÃO	71	52,21
TALVEZ	17	12,50

Fonte: Autora

Gráfico 8 -- Percentual de respostas dos alunos à proposição 6



Fonte: Autora

Dentro da amostra analisada, 35,29% do corpo discente respondeu que conhece os tipos de extintores e sua localização, mais da metade dos alunos, 52,21%, disseram não ter tal conhecimento, dessa forma, ainda que soubessem onde estão dispostos não poderiam ajudar ativamente e 12,50% disseram talvez conhecer os tipos de equipamentos e o local onde estão instalados.

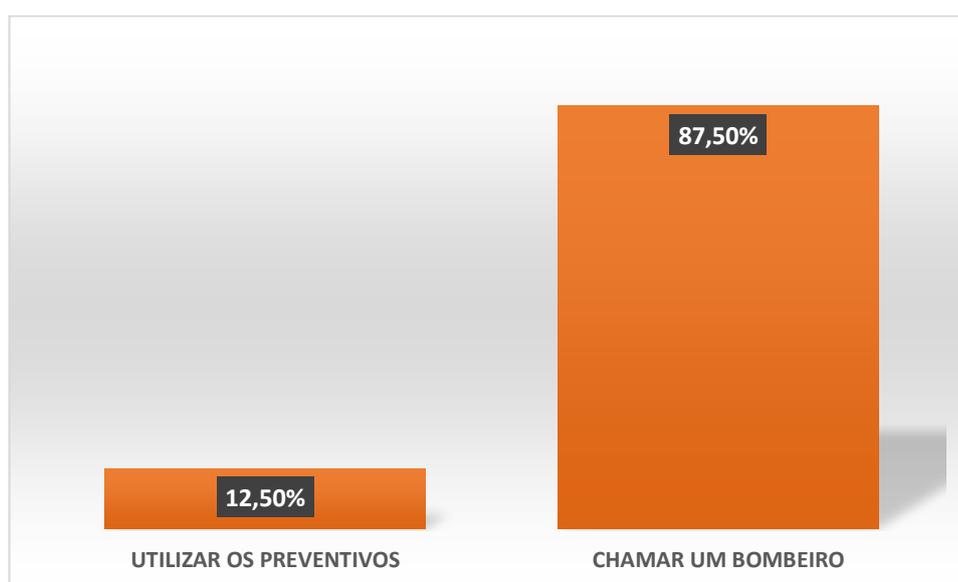
**Proposição 7:** No caso da ocorrência de um princípio de incêndio em alguma dependência do Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarense 2, sua primeira atitude seria utilizar os preventivos do prédio ou chamar algum funcionário (bombeiro) da escola?

Tabela 24 - Quantidades e porcentagem das respostas das pelos alunos à proposição 7

Alternativas	Quantidade de respostas	Porcentagem (%)
UTILIZAR OS PREVENTIVOS	17	12,50
CHAMAR UM BOMBEIRO	119	87,50

Fonte: Autora

Gráfico 9 – Percentual de respostas dos alunos à proposição 7



Fonte: Autora

Nota-se que uma porcentagem significativa de 87,50% respondeu que caso haja um princípio de incêndio tomaria como primeira medida chamar um profissional bombeiro militar, enquanto somente 12,50% disseram que utilizariam os preventivos da edificação.

Nota-se que grande parcela da amostra não se sente confiante na atuação para debelar um princípio de incêndio.

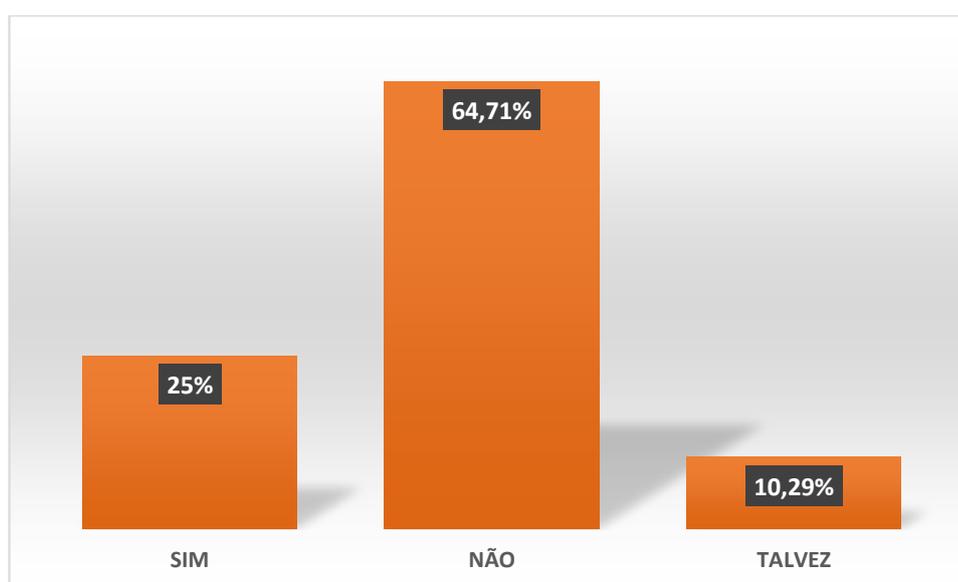
**Proposição 8:** No Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarense 2 são realizadas, de forma periódica, palestras sobre princípios de incêndios, incêndios, outros sinistros e os procedimentos que devem ser adotados caso seja necessária uma retirada de emergência?

Tabela 25 - Quantidades e porcentagem das respostas das pelos alunos à proposição 8

Alternativas	Quantidade de respostas	Porcentagem (%)
SIM	34	25
NÃO	88	64,71
TALVEZ	14	10,29

Fonte: Autora

Gráfico 10 – Percentual de respostas dos alunos à proposição 8



Fonte: Autora

Nota-se que 25% consideram que existe um sistema de informação constante sobre os temas de combate a incêndio e outros sinistros, já 64,71% disseram que não há uma transmissão de conhecimento a respeito de tais temas de forma periódica. Constata-se que uma parcela significativa dos alunos percebe a falta de um sistema de informação que dissemine o conhecimento a respeito da prevenção contra incêndio e pânico e 10,29% ficaram em dúvida se o sistema de informação ocorre periodicamente.

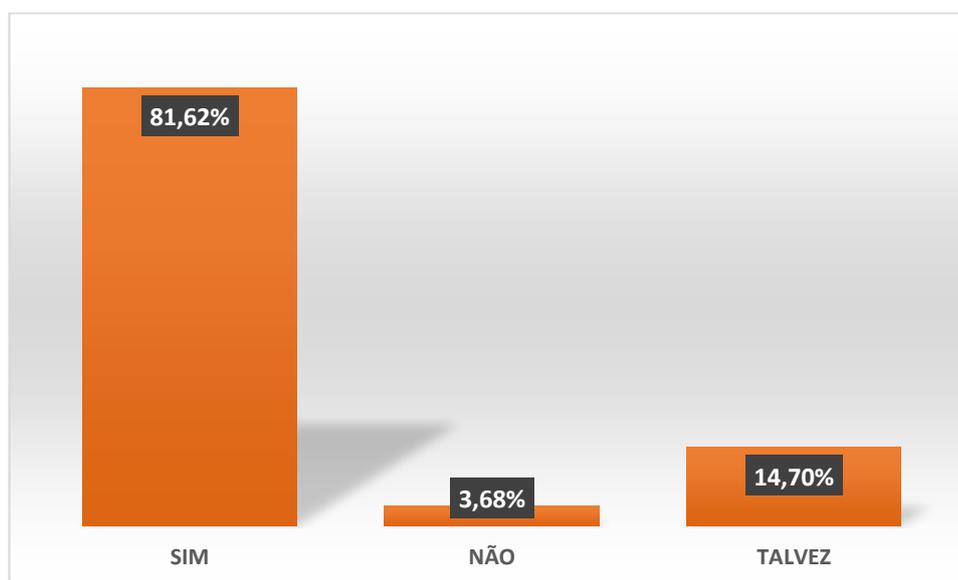
**Proposição 9:** Na minha concepção a existência de um Plano de Evacuação, aliada a treinamentos, farão com que a retirada das pessoas do prédio do Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarensense 2 seja feita de forma segura no caso da ocorrência de um incêndio?

Tabela 26 - Quantidades e porcentagem das respostas das pelos alunos à proposição 9

Alternativas	Quantidade de respostas	Porcentagem (%)
SIM	111	81,62
NÃO	5	3,68
TALVEZ	20	14,70

Fonte: Autora

Gráfico 11 – Percentual de respostas dos alunos à proposição 9



Fonte: A autora

Constata-se que 81,62% responderam que sim. Nota-se que grande parcela da população analisada percebem a importância da existência de Plano de Evacuação para que a retirada das pessoas do prédio seja realizada de forma segura no caso de uma ocorrência do tipo incêndio, já 3,68% disseram não considerar importante a existência do Plano de Evacuação e 14,70% afirmaram que tal medida não teria grande expressividade na evacuação segura.

### 6.9.2 Corpo Docente e Funcionários Civis

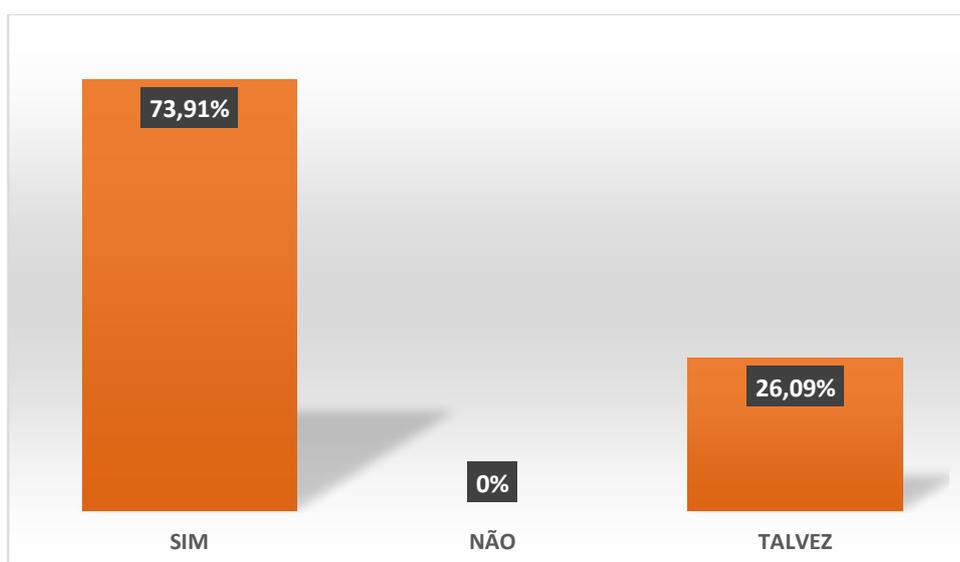
**Proposição 1:** No Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarense 2 os alunos, professores e demais funcionários estão sujeitos aos perigos e consequências decorrentes de um incêndio e de outros sinistros?

Tabela 27 - Quantidades e porcentagem das respostas do Corpo Docente e Funcionários Civis à proposição 1

Alternativas	Quantidade de respostas	Porcentagem (%)
SIM	17	73,91
NÃO	0	0
TALVEZ	6	26,09

Fonte: Autora

Gráfico 12 - Percentual de respostas do Corpo Docente e Funcionários Civis à proposição 1



Fonte: A autora

Nota-se que 73,91% da amostra em questão responderam que sim, que estão sujeitos aos perigos e consequências decorrentes de um incêndio e de outros sinistros. A porcentagem que respondeu não foi 0% e 26,09% optaram pela resposta talvez.

Através de tais valores constata-se que a maior parcela da amostra acredita estar sujeita aos riscos e que ninguém respondeu que não se encontra sujeito de forma alguma, enquanto a parcela menor ficou em dúvida sobre os riscos, mas não os descartaram por completo.

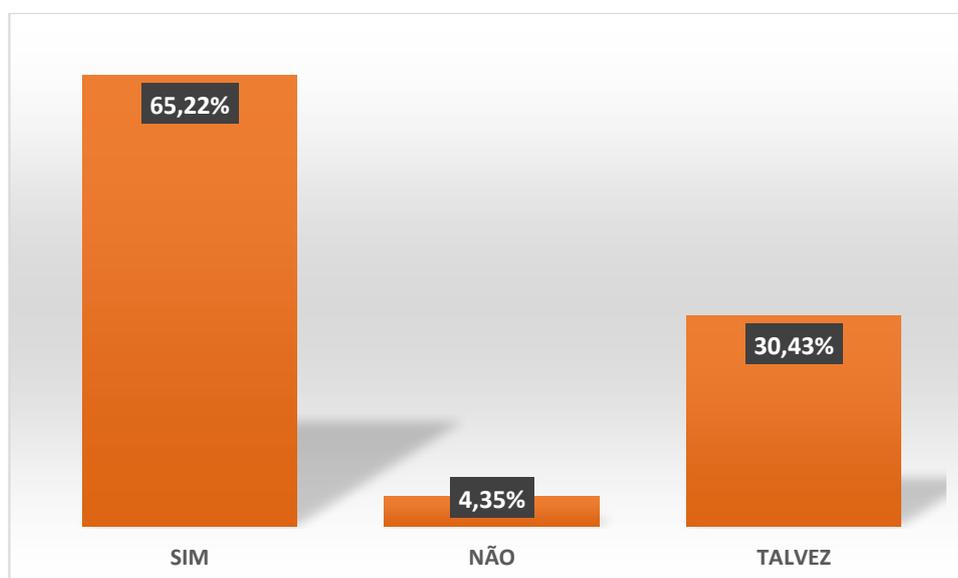
**Proposição 2:** Existe alguma possibilidade de ocorrer um incêndio nas salas de aula no Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarense 2?

Tabela 28 - Quantidades e porcentagem das respostas do Corpo Docente e Funcionários Cíveis à proposição 2

Alternativas	Quantidade de respostas	Porcentagem (%)
SIM	15	65,22
NÃO	1	4,35
TALVEZ	7	30,43

Fonte: Autora

Gráfico 13 – Percentual de respostas do Corpo Docente e Funcionários Cíveis à proposição 2



Fonte: Autora

Verifica-se que 65,22% do corpo docente que respondeu aos questionamentos escolheu a opção sim, confirmando acreditarem que existe a possibilidade da ocorrência de um incêndio nas salas de aula da escola. Já 4,35% disseram que não existe tal possibilidade e 30,43% optaram por talvez, demonstrando dúvida quanto à possibilidade ou não da ocorrência de um incêndio na edificação em estudo.

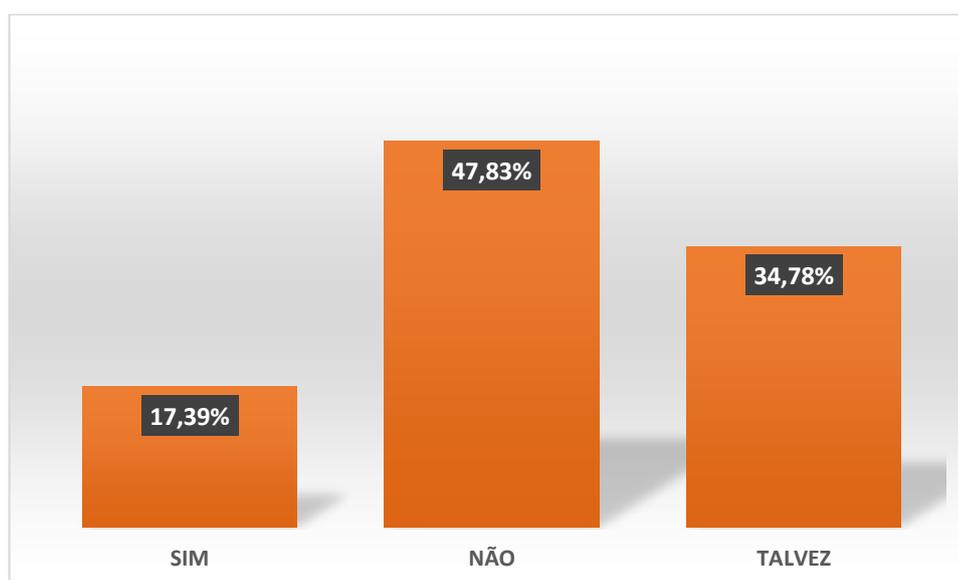
**Proposição 3:** Os alunos, professores e demais funcionários civis do Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarense 2 conhecem as classes de incêndio e suas formas de extinção?

Tabela 29 - Quantidades e porcentagem das respostas do Corpo Docente e Funcionários Civis à proposição 3

Alternativas	Quantidade de respostas	Porcentagem (%)
SIM	4	17,39
NÃO	11	47,83
TALVEZ	8	34,78

Fonte: Autora

Gráfico 14 – Percentual de respostas do Corpo Docente e Funcionários Civis à proposição 3



Fonte: Autora

Nota-se que 17,39% da amostra disseram conhecer as classes de incêndio e quais são suas formas de extinção, já uma parcela significativa de 47,83% optaram pela opção não, demonstrando desconhecimento a respeito do tema e 34,17% da população analisada demonstraram ter dúvidas sobre o assunto em questão.

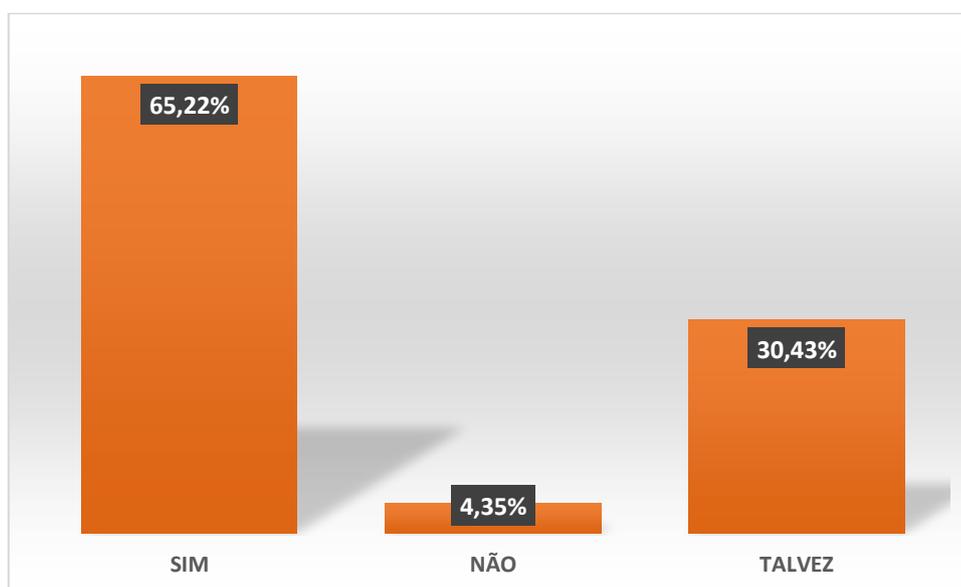
**Proposição 4:** Os alunos, professores e demais funcionários civis do Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarensense 2 conhecem o que são extintores?

Tabela 30 - Quantidades e porcentagem das respostas do Corpo Docente e Funcionários Civis à proposição 4

Alternativas	Quantidade de respostas	Porcentagem (%)
SIM	15	65,22
NÃO	1	4,35
TALVEZ	7	30,43

Fonte: Autora

Gráfico 15 - Percentual de respostas do Corpo Docente e Funcionários Civis à proposição 4



Fonte: Autora

Constata-se que 65,22% responderam que conhecem os equipamentos extintores, enquanto somente 4,35% da amostra disseram não conhecer tais equipamentos. Já 30,43% demonstraram dúvida sobre conhecerem ou não um aparelho extintor de incêndio.

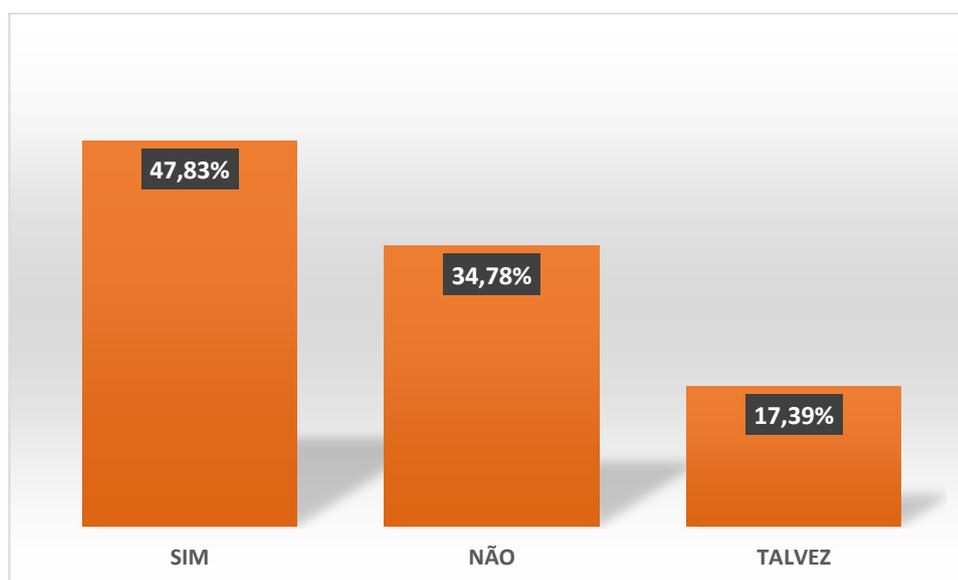
**Proposição 5:** No Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarense 2 existem inúmeros aparelhos extintores de incêndio que são adequados para debelar o fogo das diversas classes de incêndio?

Tabela 31 - Quantidades e porcentagem das respostas do Corpo Docente e Funcionários Cíveis à proposição 5

Alternativas	Quantidade de respostas	Porcentagem (%)
SIM	11	47,83
NÃO	8	34,78
TALVEZ	4	17,39

Fonte: Autora

Gráfico 16 – Percentual de respostas do Corpo Docente e Funcionários Cíveis à proposição 5



Fonte: Autora

Nota-se que 47,83% dos docentes consultados responderam sim, que existem aparelhos adequados para debelar as diversas classes de incêndio existentes, enquanto 34,78% disseram que os aparelhos existentes não satisfazem a todas as classes. Já 17,39% ficaram em dúvida sobre a existência de extintores de incêndio adequados.

Observa-se que uma parcela significativa acredita que os aparelhos extintores de incêndio são adequados, no entanto, em visita feita à escola percebeu-se que tal entendimento não corresponde com a realidade apresentada na edificação em estudo.

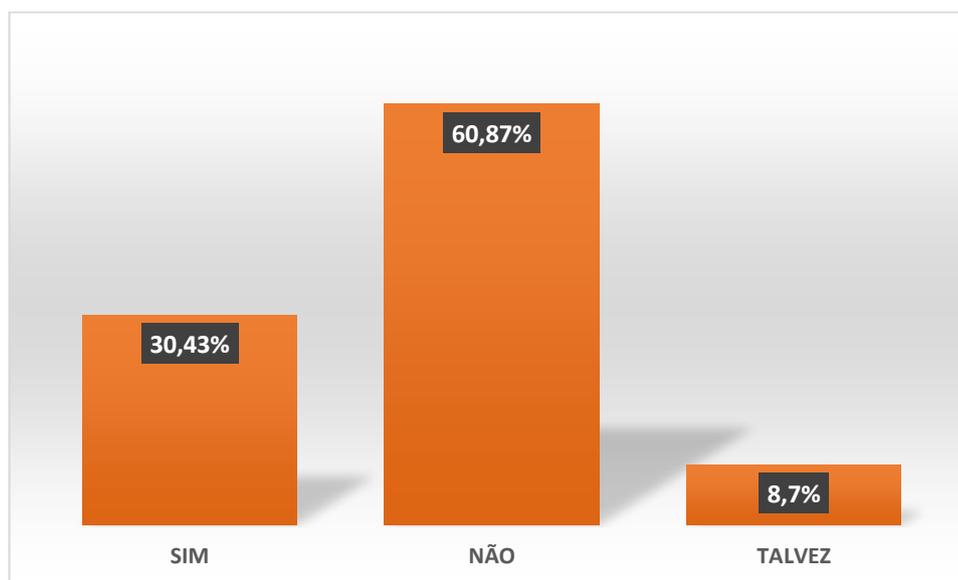
**Proposição 6:** Você conhece os tipos de extintores e a localização dos preventivos no prédio do Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarense 2?

Tabela 32 - Quantidades e porcentagem das respostas do Corpo Docente e Funcionários Cíveis à proposição 6

Alternativas	Quantidade de respostas	Porcentagem (%)
SIM	7	30,43
NÃO	14	60,87
TALVEZ	2	8,7

Fonte: Autora

Gráfico 17 – Percentual de respostas do Corpo Docente e Funcionários Cíveis



Fonte: Autora

Constata-se que 30,43% da amostra respondeu conhecer os tipos de extintores e onde estão localizados na edificação, enquanto uma parcela significativa optou pela resposta não, demonstrando que mesmo conhecendo os extintores não poderiam utilizá-los por não saber onde encontrá-los, ou ainda, saber sua localização, mas não saber qual tipo seria adequado para

ser utilizado, já 8,7% tiveram dúvida sobre seus conhecimentos sobre os equipamentos e também sua localização.

O que foi observado a partir da análise da proposição 6 e da 5 foi que apesar de na proposição 5 parcela significativa da amostra responder que considera que os extintores são adequados para classes de incêndio variadas, na proposição 6 a parcela expressiva foi sobre o desconhecimento a respeito dos tipos de extintores, demonstrando uma incoerência das respostas, pois não é possível dizer se um tipo de extintor é adequado se não se conhece quais os tipos de equipamentos que existem.

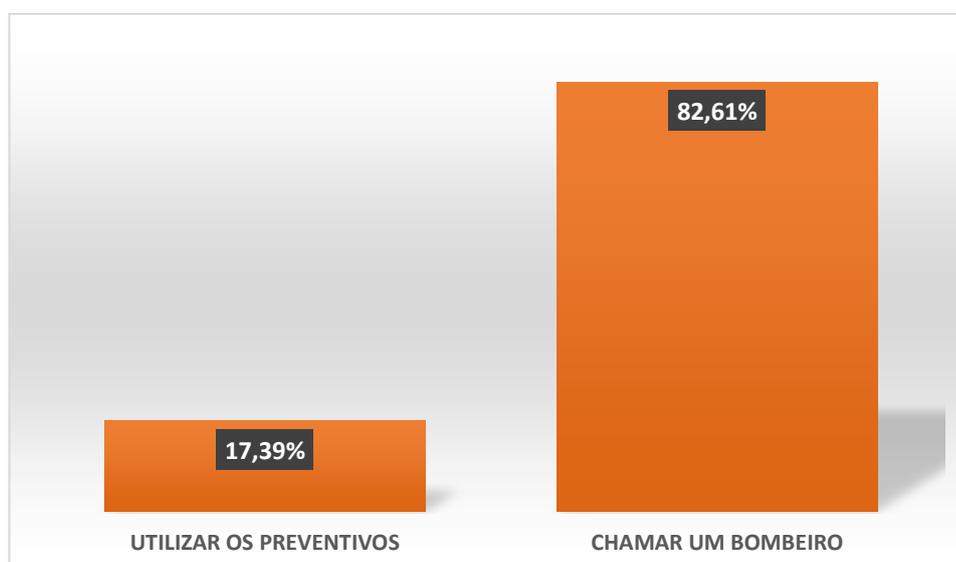
**Proposição 7:** No caso da ocorrência de um princípio de incêndio em alguma dependência do Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarense 2, sua primeira atitude seria utilizar os preventivos do prédio ou chamar algum funcionário (bombeiro) da escola?

Tabela 33 - Quantidades e porcentagem das respostas do Corpo Docente e Funcionários Civis à proposição 7

Alternativas	Quantidade de respostas	Porcentagem (%)
UTILIZAR OS PREVENTIVOS	4	17,39
CHAMAR UM BOMBEIRO	19	82,61

Fonte: Autora

Gráfico 18 – Percentual de respostas do Corpo Docente e Funcionários Civis à proposição 7



Fonte: Autora

Observa-se que 17,39% da amostra respondeu que no caso da ocorrência de um princípio de incêndio utilizariam os preventivos existentes no prédio, enquanto uma parcela significativa de 82,61% disse que nessa situação teria como primeira atitude chamar um bombeiro para debelar o incêndio, demonstrando que não se sentem confiantes para agir sem o auxílio de um profissional bombeiro.

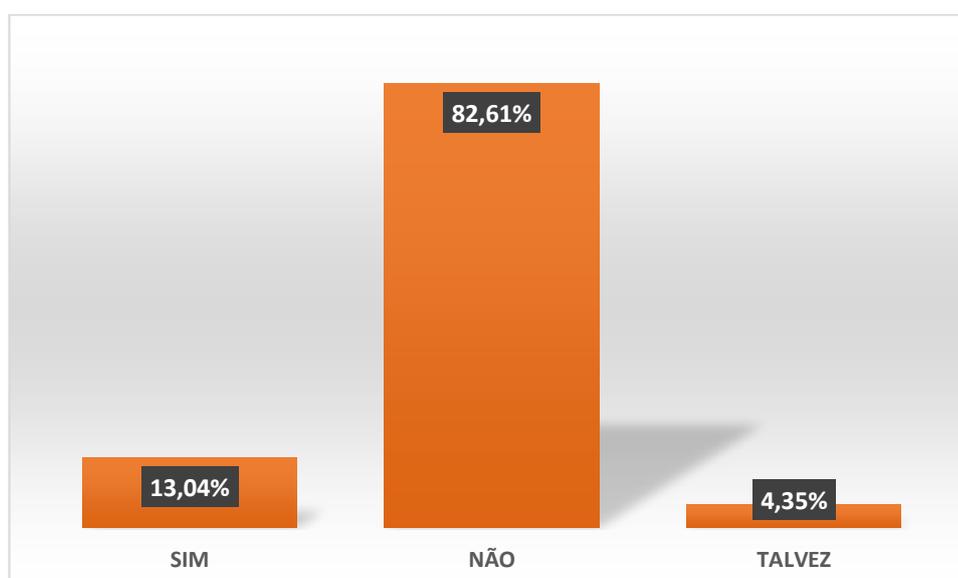
**Proposição 8:** No Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarense 2 são realizadas, de forma periódica, palestras sobre princípios de incêndios, incêndios, outros sinistros e os procedimentos que devem ser adotados caso seja necessária uma retirada de emergência?

Tabela 34 - Quantidades e porcentagem das respostas do Corpo Docente e Funcionários Cíveis à proposição 8

Alternativas	Quantidade de respostas	Porcentagem (%)
SIM	3	13,04
NÃO	19	82,61
TALVEZ	1	4,35

Fonte: Autora

Gráfico 19 – Percentual de respostas do Corpo Docente e Funcionários Cíveis à proposição 8



Fonte: Autora

Constata-se que uma parcela de 13,04% acredita que existe periodicidade na transmissão de conhecimentos sobre segurança contra incêndio e outros sinistros, já 82,61% da amostra disse que não existe uma frequência de palestras sobre o tema em questão, enquanto 4,35% ficaram em dúvida sobre a periodicidade da transmissão de tais conhecimentos.

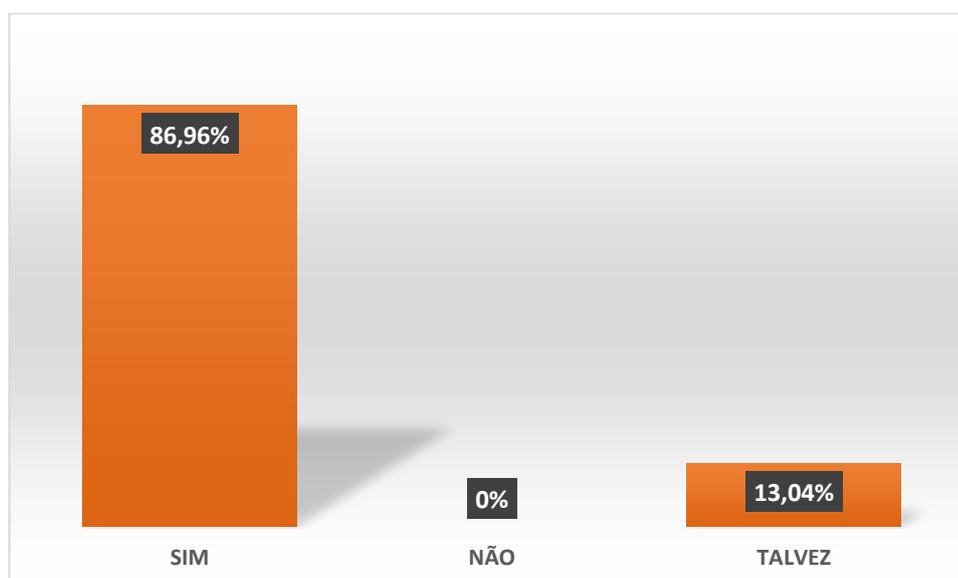
**Proposição 9:** Na minha concepção a existência de um Plano de Evacuação, aliada a treinamentos, farão com que a retirada das pessoas do prédio do Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarensense 2 seja feita de forma segura no caso da ocorrência de um incêndio?

Tabela 35 - Quantidades e porcentagem das respostas do Corpo Docente e Funcionários Cíveis à proposição 9

Alternativas	Quantidade de respostas	Porcentagem (%)
SIM	20	86,96
NÃO	0	0
TALVEZ	3	13,04

Fonte: Autora

Gráfico 20 – Percentual de respostas do Corpo Docente e Funcionários Cíveis à proposição 9



Fonte: Autora

Nota-se que 86,96% da amostra disse que a existência de um Plano de Evacuação contribuirá para a retirada das pessoas do prédio de forma segura e 13,04% ficaram em dúvida sobre a contribuição do plano no caso de um sinistro.

Vale ressaltar, que nenhum dos funcionários desconsiderou por completo a existência de um Plano de Evacuação de Emergência.

### **6.10 Aplicação e análise do simulado de abandono**

O objetivo principal deste trabalho foi o de demonstrar que é necessário e urgente que seja implementado no Colégio Militar 2 de Julho um Plano de Evacuação de Emergência, razão pela qual, foram realizadas análises in loco por meio da aplicação dos questionários e realização de simulados.

A análise quantitativa e qualitativa realizada neste estudo monográfico permitiu verificar oportunidades de melhorias nos aspectos de segurança contra incêndio e pânico a serem implementadas no Colégio Militar 2 de Julho. Após identificar a estrutura precária de preventivos relativos à segurança e prevenção contra incêndio no colégio, bem como a falta de conhecimento de alunos e funcionários sobre o tema, foi possível observar que existem muitas falhas ali presentes.

A simulação realizada consistiu em três etapas: primeiro procedeu-se à realização do primeiro simulado: nessa etapa os alunos, previamente avisados de que tocaria um sinal sonoro que indicava uma situação de emergência, deveriam evacuar a edificação escolar, o que foi feito de forma desordenada. No segundo momento, foi realizada uma palestra por meio da qual objetivou-se conscientizar os alunos, professores e profissionais civis ali presentes, da maneira correta em que se deve proceder durante um evento envolvendo incêndio ou qualquer outra situação de pânico, explicou-se de forma clara e adaptada à linguagem do público-alvo, sobre os principais assuntos referentes à segurança contra incêndio e pânico dentro do tema Plano de Evacuação de Emergência.

Posteriormente, na terceira e última etapa, procedeu-se ao segundo simulado. Os alunos, já cientes do que deveriam fazer, evacuaram o prédio escolar de forma ordenada, formando filas, um pouco mais calmos e conscientes de que deveriam seguir os demais colegas até ao ponto de encontro.

Após o término de todas as etapas foi possível obter mais conclusões sobre a escola, seus preventivos e o comportamento da população presente que serão analisados detalhadamente logo a frente.

#### 6.10.1 Primeiro simulado

Para que fosse feita a simulação foi necessário solicitar previamente para a Academia de Bombeiros Militar “Josué Montello” autorização para sua realização, tendo esta realizado a intermediação junto ao diretor da escola.

No dia marcado para a sua realização houve uma conversa prévia com os funcionários e, em cada sala de aula, com os alunos do colégio. Na oportunidade foi explicado em que consistia o simulado. Explicou-se a situação hipotética de que havia iniciado um incêndio em umas das dependências do colégio e que todos deveriam evacuar o prédio, para a parte posterior da edificação, ao ouvirem um longo som de apito.

Foram feitas inúmeras perguntas por parte das crianças e dos colaboradores, mas que nesse momento não puderam ser respondidas, pois o objetivo era avaliar o conhecimento que cada um detinha sobre como agir nesses casos de emergência. A orientação dada foi de que todos deveriam sair de forma que não atrapalhassem a fuga dos outros colegas, além de evitar empurrões entre as crianças, principalmente as menores.

Após tais instruções, quando todos os alunos estavam em suas respectivas salas de aula, soou o barulho do apito. Nesse momento observou-se uma correria generalizada, na qual os estudantes foram em inúmeras direções e misturaram-se uns com outros, de maneira que não poderia quantificar os alunos de cada série presente na escola naquele dia.

O tempo em que todos conseguiram se evadir da escola foi de aproximadamente 15 minutos.

A conclusão, neste momento foi de que não existe um conhecimento adequado por parte de alunos e funcionários civis para agir em casos de emergência e pânico. Sendo tal constatação indicativa de grande preocupação, afinal, o simulado lida com possibilidades de que situação real ocorra.

#### 6.10.2 Palestra

Após verificar que alunos e funcionários civis estavam desprovidos de instrução quanto à maneira correta de agir em situações de emergência envolvendo incêndio, foi feita

uma palestra em cada sala de aula, informando a respeito dos riscos presentes na edificação, sobre os preventivos que deveriam ser conhecidos e utilizados, além da forma correta como todos deveriam proceder no caso de surgir a necessidade de evacuação da edificação.

Ao encerrar as orientações foi combinado com alunos e professores que o simulado ocorreria mais uma vez, mas que na segunda simulação eles deveriam utilizar todo o conhecimento que haviam adquirido, deveriam manter a calma e que deveriam se deslocar até o local definido como ponto de encontro.

Ressalta-se que esse momento da palestra foi de importância significativa para o sucesso do segundo simulado, haja vista os alunos terem feito vários questionamentos, além de terem sido sanadas suas dúvidas.

### 6.10.3 Segundo Simulado

Essa parte da simulação aconteceu de maneira mais ordeira, no entanto, ainda existiu certa correria por parte de minoria do corpo de alunos. Nessa etapa alguns professores atuaram e os alunos já haviam definido quem iria encabeçar a fila de cada turma.

Os estudantes se dirigiram para o ponto de encontro combinado, local onde foram conferidos por turma e logo depois liberados para retornarem à rotina diária da escola.

Vale ressaltar que houve redução no período de evacuação, que durou 11 minutos.

## 6.11 Conclusão do simulado

Através da aplicação do primeiro simulado foi possível perceber que funcionários e alunos tiveram certa dificuldade para realizar a evacuação de forma organizada e segura, além disso não foi possível conferir a quantidade de alunos por turma, uma vez que todos estavam juntos de maneira desorganizada.

Após a realização da palestra pode-se notar que muitas dúvidas foram sanadas, além de perceber também o empenho dos estudantes em atenderem às instruções e agirem de forma correta. Por outro lado, o corpo docente apresentou certa resistência para participar do simulado e mesmo os que participaram dos dois, se restringiram a ficar dentro da escola e não acompanharam os estudantes até o local estipulado como ponto de encontro.

Quando os alunos estavam finalizando o segundo simulado, devido à ausência dos professores foi bastante difícil fazer a conferência, mas depois de algum tempo, com ajuda dos

militares que trabalham na escola foi possível fazer a verificação da quantidade de crianças de cada turma.

Portanto, foi possível notar que a falta de conhecimento da população presente na escola é mais um argumento para justificar a necessidade de um Plano de Evacuação de Emergência para o colégio. Apesar de terem sido dadas as instruções, foi encontrada certa dificuldade na evacuação.

Outro ponto a ser combatido deve ser a resistência dos funcionários à participarem de tais simulados, uma vez que são eles, que no momento de um sinistro deverão conduzir as crianças para fora do prédio de forma ordeira e segura.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Colégio Militar 2 de Julho foi escolhido como objeto de análise do presente trabalho monográfico por que foi identificado, preliminarmente, após visita in loco ao colégio, que há a necessidade urgente de adequar as instalações físicas da edificação escolar às normas de segurança e prevenção contra incêndio.

Buscou-se, a priori, fazer um levantamento da legislação brasileira e do conjunto normativo maranhense, que verse sobre proteção e combate a incêndio e os temas a esses assuntos correlatos, bem como utilizou-se da pesquisa bibliográfica disponível, para que fosse possível melhor compreensão das características de um Plano de Evacuação de Emergência, optando-se por abordar o mais relevante dentro desse vasto campo de conhecimento.

Posteriormente foi realizada pesquisa em campo, por meio de aplicação de questionários aos alunos, professores e demais profissionais civis, e realização de dois simulados, todos objetivando demonstrar: se a edificação e o componente humano da escola militar estão em conformidade com as normas de segurança e se possuem o entendimento necessário para ser utilizado quando de uma situação de emergência, respectivamente.

Pelos dados obtidos, verificou-se que o Colégio Militar 2 Julho, atualmente sob a responsabilidade do CBMMA, carece de dispositivos preventivos de segurança contra incêndio, não possui um Plano de Evacuação de Emergência, e que os 436 alunos que estudam na edificação escolar e os demais profissionais civis e militares estão expostos diariamente às condições de insegurança ali presentes.

Além da insuficiência de dispositivos de segurança contra incêndio e pânico, da ausência de sinalização de segurança, da falta de alinhamento da edificação escolar para com as normas vigentes de prevenção e proteção contra incêndio, constatou-se a presença de muitos riscos ambientais dos quais os alunos, professores e demais funcionários não estão cientes, haja vista não ter sido localizado em nenhuma área do Colégio Militar 2 Julho o mapa de riscos.

O fato de o Colégio Militar 2 Julho está sob responsabilidade do Corpo de Bombeiros faz com que seja mais que necessário e urgente a existência de um Plano de Evacuação de Emergência, por meio do qual se possibilite a evacuação ordeira e imediata do local de ocorrência do incêndio, sinistro ou qualquer outra situação emergencial.

Salienta-se que a legislação brasileira e a maranhense possuem um conjunto de normas que estabelecem os parâmetros necessários para segurança contra incêndio e pânico, de

observância obrigatória, desde a elaboração do projeto da edificação. Infere-se, portanto, que não é a omissão ou falta de normas que justifique a inexistência do Plano de Evacuação de Emergência.

Cabe destacar que além de falhas, foram identificadas muitas oportunidades de serem realizadas adequações na edificação escolar para que esteja alinhada aos dispositivos de segurança, bem como para que ocorra a preservação de todas as vidas humanas ali presentes, pois, conforme visto neste trabalho, a não adequação às normas de segurança e prevenção contra incêndio e pânico pode resultar em graves prejuízos materiais e humanos.

Por fim, este trabalho alcançou os objetivos aos quais se propôs, haja vista ter identificado os riscos presentes na edificação do Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamarense II; ter ocorrido o dimensionamento dos dispositivos preventivos contra incêndio para o Colégio, tendo sido realizado e simulação de emergência, após aplicação de questionário; tendo sido demonstrado, por meio das simulações realizadas, o questionário aplicado e as análises presente neste trabalho monográfico a necessidade de implementação do Plano de Evacuação de Emergência contra incêndio e pânico para o Colégio Militar 2 de julho, Unidade 3, Liceu Ribamarense II.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Wellington Tavares de. **Manual de Segurança do Trabalho**. São Paulo: DCL, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9077**: Saídas de emergência em edifícios. Rio de Janeiro, 2001.

\_\_\_\_\_. **NBR 10898**: norma técnica sobre sistema iluminação de emergência. Rio de Janeiro, 2013.

\_\_\_\_\_. **NBR 12693**: Sistema de proteção por extintor de incêndio. Rio de Janeiro, 2010.

\_\_\_\_\_. **NBR 13714**: Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio. Rio de Janeiro, 2000.

\_\_\_\_\_. **NBR 134341**: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 1: Princípios de projeto. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. **NBR 13434-2**: Sinalização de Segurança Contra Incêndio e Pânico – Parte 2: Símbolos e Suas Formas, Dimensões e Cores. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. **NBR 13860**: Glossário de termos relacionados com a segurança contra incêndio. Rio de Janeiro, 1997.

\_\_\_\_\_. **NBR 14276**: Brigada de incêndio. Rio de Janeiro, 2006.

\_\_\_\_\_. **NBR 15219**: Plano de Emergência Contra Incêndio. Rio de Janeiro, 2005.

NBR:2005.

\_\_\_\_\_. **NBR 15200**: Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio-procedimento. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Senado Federal. Centro gráfico, 1988. 292 p.

\_\_\_\_\_. Lei nº 13.425 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; altera as Leis nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, e 10.406, de 10 de janeiro de 2002 – Código Civil; e dá outras providências**. Disponível [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/lei/113425.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/113425.htm). Acesso em: 10 de mar. de 2019.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 7.257 de 04 de agosto de 2010. **Regulamenta a Medida Provisória nº 494 de 2 de julho de 2010, para dispor sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil - SINDEC, sobre o reconhecimento de situação de emergência e estado de calamidade pública, sobre as transferências de recursos para ações de socorro, assistência às vítimas, restabelecimento de serviços essenciais e reconstrução nas áreas atingidas por desastre, e**

**dá outras providências.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2010/Decreto/D7257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/Decreto/D7257.htm). Acesso em: 10 de abr. de 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 9: **Programa de prevenção de riscos ambientais.** Disponível em [https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos\\_SST/SST\\_NR/NR-09.pdf](https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-09.pdf). Acesso em 25/05/2019.

MARANHÃO. Constituição (1989). **Constituição do Estado do Maranhão.** Diário Oficial do Estado de Maranhão, São Luís, 1989.

\_\_\_\_\_. Lei nº 6.546 de 29 de dezembro de 1995. **Dispõe sobre o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado do Maranhão e dá outras providências.** Disponível em: < <http://www.cbm.ma.gov.br/> >. Acesso em: 10 de mar. 2019.

\_\_\_\_\_. Lei nº 10.230 de 09 de abril de 2015. **Dispõe sobre a Organização Básica do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão e dá outras providências.** Disponível em: < <http://www.cbm.ma.gov.br/> >. Acesso em: 20 de fev. 2016.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO MARANHÃO. **Norma Técnica 003/97 – Parâmetros Mínimos de Pressão e Vazão para Tomadas de Incêndio.** ([https://cbm.ssp.ma.gov.br/wp-content/uploads/2013/06/NT\\_004.pdf](https://cbm.ssp.ma.gov.br/wp-content/uploads/2013/06/NT_004.pdf)).

\_\_\_\_\_. Resolução CBMMA Nº 6 de 13 de maio de 2014. **Aprova a Norma Técnica nº 006 - GAT/CBMMA, que normatiza os procedimentos para formação, composição, treinamento e requalificação de brigada de incêndio para atuação em edificações e áreas de risco no Estado do Maranhão.** Disponível em: < <https://cbm.ssp.ma.gov.br/index.php/cbmma/institucional/legislacao/#1495502092506-aa5b50da-f39a> >. Acesso em 15 de abr. 2019.

\_\_\_\_\_. Resolução CBM Nº 10 DE 20/08/2015. **Dispõe sobre a modificação da Norma Técnica nº 007 - GAT/CBMMA e seus anexos que estabelecem os procedimentos administrativos e as medidas de segurança contra incêndio.** Disponível em: < <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=302359> > Acesso em mar. 2019.

\_\_\_\_\_. **Norma Técnica 003/97-CBMMA.** Estabelecer parâmetro técnicos mínimos de pressão e vazão nos hidrantes de sistemas fixos de combate a incêndio, de acordo com a classificação de risco da edificação, da Norma Técnica nº 003/97 complementando os Cap. VI e VII do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado do Maranhão (COSCIP).. Disponível em: < <https://cbm.ssp.ma.gov.br/index.php/cbmma/institucional/legislacao/#1495502092506-aa5b50da-f39a> >. Acesso em 15 de abr. 2019.

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

BRENTANO, Telmo. **A proteção contra incêndios no projeto de edificações.** 2 ed. Porto Alegre: 2010.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO PARANÁ – CBMPR. **Curso de Formação de Combate a Incêndios**. Paraná, 2011.

\_\_\_\_\_. NPT 016 - **Plano de Emergência Contra Incêndio**. Disponível em: <<http://www.bombeiros.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=142>> Acesso em: 15 mai. 2019.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Manual Básico de Combate a Incêndio**. 2ª ed. Distrito Federal, 2009.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SÃO PAULO. **Instrução Técnica nº 02/2018-SP**. Disponível em: [http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br/dsci\\_publicacoes2/\\_lib/file/doc/it\\_02\\_2018.pdf](http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br/dsci_publicacoes2/_lib/file/doc/it_02_2018.pdf) Acesso em: 20 de mar. 2019.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE GOIÁS. **Manual de Bombeiros, Corpo de Bombeiros Militar, Estado de Goiás, Fundamentos de Combate a incêndio**. 1ª edição, Goiás, 2016.

FLORES, Bráulio Cançado; ORNELAS, Éliton Ataíde; DIAS, Leônidas Eduardo. **Fundamentos de Combate a Incêndio** – Manual de Bombeiros. Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás. Goiânia-GO, 1ªed: 2016, 150p.

GARDINALLI, José R. **Manual de prevenção de acidentes**. Disponível em [http://www.trajanocamargo.com.br/wpcontent/uploads/2012/05/seguranca\\_no\\_trabalho.pdf](http://www.trajanocamargo.com.br/wpcontent/uploads/2012/05/seguranca_no_trabalho.pdf). Acesso em: 20 mai. 2019.

GESTÃO DE SEGURANÇA PRIVADA. **Plano de Emergência Contra Incêndio**. Disponível em <https://www.gestaodesegurancaprivada.com.br/plano-de-emergencia-contra-incendio/> Acesso em: 14 mar. 2019.

G1. **Incêndio em centro comercial na Índia deixa mortos**. Disponível em <<https://g1.globo.com/mundo/noticia/2019/05/24/incendio-em-centro-comercial-na-india-deixa-mortos.ghtml>>. Acesso em: 30 mai. 2019.

LAZZARINI, Álvaro. **Direito Administrativo e prevenção de incêndio**. R. Dir. Adm., Rio de Janeiro, 186: 114-32, out./dez. 1991.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MATA FOGO EXTINTORES. **Tetraedro do fogo**. Disponível em <<https://www.matafogo.com/item/blog/225/10>>. Acesso em: 23 mar. 2019.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **Manual de orientação à prevenção e ao combate a incêndio nas escolas / Fundação para o Desenvolvimento da Educação**. Diretoria de Obras e Serviços. São Paulo : FDE, 2009.

OLIVEIRA, Cláudio Antônio Dias. **Segurança e medicina do trabalho**. São Caetano do Sul, São Paulo: Yendis Editora, 2009.

REVISTA INCÊNDIO. **Normas**. Disponível em:< <http://revistaincendio.com.br/normas/>>. Acesso em: 12 abr. 2019.

SANTOS, Josemar dos. **Mapa de risco**. Santo André: FSA-FAENG, 2008.

SEITO, Itiu Alexandre. et al. **A segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008.

SILVA, Ivan Robson Rodrigues; BRITO, Walkerlina da Silva Pereira de. **Proposta de elaboração de Plano de Emergência Contra Incêndio e pânico para o centro de ciências tecnológicas da universidade estadual do maranhão**. São Luís, 2016

**ANEXOS**

ANEXO A – TABELA 1 DA NBR 9077/1993

Grupo	Ocupação/Uso	Divisão	Descrição	Exemplos
A	Residencial	A-1	Habitações unifamiliares	Casas térreas ou assobradadas, isoladas ou não
		A-2	Habitações multifamiliares	Edifícios de apartamentos em geral
		A-3	Habitações coletivas (grupos sociais equivalentes à família)	Pensionatos, internatos, mosteiros, conventos, residenciais geriátricos
B	Serviços de hospedagem	B-1	Hotéis e assemelhados	Hotéis, motéis, pensões, hospedarias, albergues, casas de cômodos
		B-2	Hotéis residenciais	Hotéis e assemelhados com cozinha própria nos apartamentos (incluem-se apart-hotéis, hotéis residenciais)
C	Comercial varejista	C-1	Comércio em geral, de pequeno porte	Armarinhos, tabacarias, mercearias, fruteiras, butiques e outros

		C-2	Comércio de grande e médio portes	Edifícios de lojas, lojas de departamentos, magazines, galerias comerciais, supermercados em geral, mercados e outros
		C-3	Centros comerciais	Centros de compras em geral ( <i>shopping centers</i> )
D	Serviços profissionais, pessoais e técnicos	D-1	Locais para prestação de condução de negócios	Escritórios administrativos ou técnicos, consultórios, serviços profissionais ou instituições financeiras (não incluídas em D-2), D-1 condução de negócios repartições públicas, cabeleireiros, laboratórios de análises clínicas sem internação, centros

				profissionais D e outros
		D-2	Agências bancárias	Agências bancárias e assemelhados
		D-3	Serviços de reparação (exceto os classificados em G e I)	Lavanderias, assistência técnica, reparação e manutenção de aparelhos eletrodomésticos, chaveiros, pintura de letreiros e outros
E	Educacional e cultura física	E-1	Escolas em geral	Escolas de primeiro, segundo e terceiro graus, cursos supletivos e pré-universitários e outros
		E-2	Escolas especiais	Escolas de artes e artesanatos, de línguas, de cultura geral, de cultura estrangeira
		E-3	Espaço para cultura física	Locais de ensino e/ou práticas de artes marciais, ginástica

				(artística, dança, musculação e outros) esportes coletivos (tênis, futebol e outros não incluídos física em F-3), sauna, casas de fisioterapias e outros
		E-4	Centros de treinamento profissional	Escolas profissionais em geral
		E-5	Pré-escolas	
		E-6	Escolas para portadores de deficiências	Escolas para excepcionais, deficientes visuais e auditivos e outros
F	Locais de reunião de público	F-1	Locais onde há objetos de valor inestimável	Museus, galerias de arte, arquivos, bibliotecas e assemelhados
		F-2	Templos e auditórios	Templos e auditórios em geral
		F-3	Centros esportivos	Estádios, ginásios e piscinas cobertas com arquibancadas, arenas em geral

		F-4	Estações e terminais de passageiros	Estações rodoferroviárias, aeroportos, estações de transbordo e outros
		F-5	Locais para produção e apresentação de artes cênicas	Teatros em geral, cinemas, óperas, auditórios de estúdios de rádio e televisão e outros
		F-6	Clubes sociais	Boates e clubes noturnos em geral, salões de baile, restaurantes dançantes, clubes sociais e assemelhados
		F-7	Construções provisórias	
		F-8	Locais para refeições	Restaurantes, lanchonetes, bares, cafés, refeitórios, cantinas e outros
G	Serviços automotivos	G-1	Garagens sem acesso de público e sem abastecimento	Garagens automáticas
		G-2	Garagens com acesso de	Garagens coletivas não-

			público e sem abastecimento	automáticas em geral, sem abastecimento (exceto para veículos de carga e coletivos)
		G-3	Locais dotados de abastecimento de combustível	Postos de abastecimento e serviço, garagens (exceto para veículos de carga e coletivos)
		G-4	Serviços de conservação, manutenção e reparos	Postos de serviço sem abastecimento, oficinas de conserto de veículos (exceto de carga e coletivos), borracharia (sem recauchutagem)
		G-5	Serviços de manutenção em veículos de grande porte e retificadoras em geral	Oficinas e garagens de veículos de carga e coletivos, máquinas agrícolas e rodoviárias, retificadoras de motores

H	Serviços de saúde e institucionais	H-1	Hospitais veterinários e assemelhados	Hospitais, clínicas e consultórios veterinários e assemelhados (inclui-se alojamento com ou sem adestramento)
		H-2	Locais onde pessoas requerem cuidados especiais por limitações físicas ou mentais	Asilos, orfanatos, abrigos geriátricos, reformatórios sem celas e outros
		H-3	Hospitais e assemelhados	Hospitais, casas de saúde, prontos-socorros, clínicas com internação, ambulatórios e postos de atendimento de urgência, postos de saúde e puericultura e outros
		H-4	Prédios e instalações vinculados às forças	Quartéis, centrais de polícia, delegacias

			armadas, polícias civil e militar	distritais, postos policiais e outros
		H-5	Locais onde a liberdade das pessoas sofre restrições	Hospitais psiquiátricos, reformatórios, prisões em geral e instituições assemelhadas
I	Industrial, comercial de alto risco, atacadista e depósitos	I-1	Locais onde as atividades exercidas e os materiais utilizados e/ou depositados apresentam médio potencial de incêndio. Locais onde a carga combustível não chega a 50 kg/m <sup>2</sup> ou 1200 MJ/m <sup>2</sup> e que não se enquadram em I-3	Atividades que manipulam e/ou depositam os
		I-2	Locais onde as atividades exercidas e os materiais utilizados e/ou	Atividades que manipulam e/ou depositam os materiais classificados

			<p>depositados apresentam grande potencial de incêndio. Locais onde carga combustível ultrapassa 50kg/m<sup>2</sup> ou 1200MJ/m<sup>2</sup> e que não se enquadram em I-3. Depósitos sem conteúdo específico.</p>	<p>como de grande risco de incêndio, tais como marcenarias, fábricas de caixas, de colchões, subestações, lavanderias a seco, estúdios de TV, impressoras, fábrica de doces, heliportos, oficinas de conserto de veículos e outros.</p>
		I-3	<p>Locais onde há alto risco de incêndio pela existência de quantidade suficiente de materiais perigosos</p>	<p>Fábricas e depósitos de explosivos, gases e líquidos inflamáveis, materiais oxidantes e outros definidos pelas normas brasileiras, tais como destilarias, refinarias, elevadores de grãos, tintas, borracha e outros.</p>

J	Depósitos de baixo risco		Depósito sem risco de incêndio expressivo	Edificações que armazenam, exclusivamente, tijolos, pedras, areias, cimentos, metais e outros materiais incombustíveis.
---	--------------------------	--	---	---

## **APÊNDICE I-PLANTA BAIXA COM PREVENTIVOS DE SEGURANÇA**

As plantas com as intervenções e atualizações encontram-se em formato do programa CAD gravadas em mídia (CD) junto ao TCC.

## **APÊNDICE II-PLANTA BAIXA COM IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS**

As plantas com as intervenções e atualizações encontram-se em formato do programa CAD gravadas em mídia (CD) junto ao TCC.



UTILIZAR PREVENTIVOS ( )

CHAMAR UM BOMBEIRO( )

**Proposição 8:** No Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamareense 2 são realizadas, de forma periódica, palestras sobre princípios de incêndios, incêndios, outros sinistros e os procedimentos que devem ser adotados caso seja necessária uma retirada de emergência?

SIM ( )

NÃO ( )

TALVEZ( )

**Proposição 9:** Na minha concepção a existência de um plano de evacuação, aliado a treinamentos, farão com que a retirada das pessoas do prédio do Colégio Militar 2 de julho, unidade 3, Liceu Ribamareense 2 seja feita de forma segura no caso da ocorrência de um incêndio?

SIM ( )

NÃO ( )

TALVEZ( )

#### **APÊNDICE IV -PLANTA BAIXA DE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA**

As plantas com as intervenções e atualizações encontram-se em formato do programa CAD gravadas em mídia (CD) junto ao TCC.



# PLANTA BAIXA

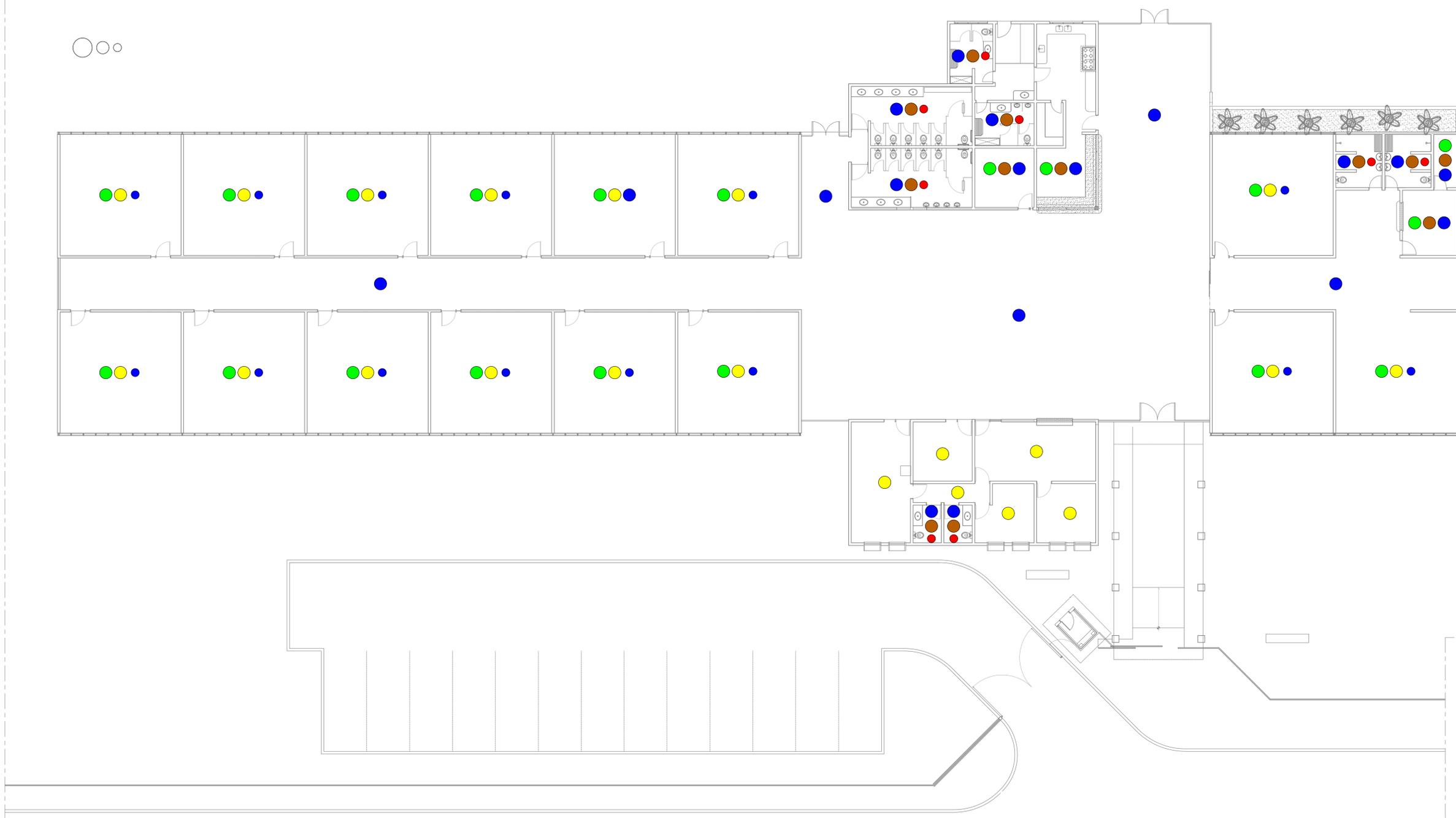
escala: 1/75

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA**

nome		profissão	
<b>PROJETO DE COMBATE A INCÊNDIO</b>			
autor do projeto			
ARIANNT D'ARC CARPELO FERREIRA			
local do projeto		cidade	
RUA MARIA CRISTINA, P. JARDIM SÃO JOSÉ DE RIBAMAR - MA			
proprietário			
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DE RIBAMAR-MA			
título			
PLANTA BAIXA ADAPTADA			
area do terreno	area construída	total	
	1.141,02		
data	estado	cidade	
XXX XXX	1100	MA	
	1:100		JUN/2019

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100





PLANTA BAIXA

escala: 1/75

Símbolo	Tipo de Risco
○	Grande
○	Médio
○	Pequeno

Símbolo	Tipo de Risco
●	Físico
●	Químico
●	Biológico
●	Ergonômico
●	Acidentes

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA

PROJETO DE COMBATE A INCÊNDIO	
ARVANY D'ARC CAMPELO FERREIRA	
RUA SENA CRISTAL, P. 3401 SÃO JOSÉ DE ribamar -MA	
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DE ribamar-MA	
PLANTA BADA ADAPTADA	
Area do Terreno	Area construida total
1414,02	
Proj	Projeto
XXX XXX	JUN/2019

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100