



Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Escola Politécnica & Escola de Química  
Programa de Engenharia Ambiental

**FLAVIO DE ALMEIDA REGO**

**IMPLANTAÇÃO DE UM PLANO DE EMERGÊNCIA EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO PÚBLICA: UMA ABORDAGEM CENTRADA NOS USUÁRIOS E NOS FATORES QUE AFETAM AS AÇÕES DE ABANDONO.**

**RIO DE JANEIRO**

**2011**



UFRJ

**FLAVIO DE ALMEIDA REGO**

**IMPLANTAÇÃO DE UM PLANO DE EMERGÊNCIA EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO PÚBLICA: UMA ABORDAGEM CENTRADA NOS USUÁRIOS E NOS FATORES QUE AFETAM AS AÇÕES DE ABANDONO.**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica & Escola de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.

**PROFESSOR D.Sc ISAAC JOSÉ ANTONIO LUQUETTI  
DOS SANTOS**

**RIO DE JANEIRO**

**2011**

REGO, Flavio de Almeida.

Implantação de Um Plano de Emergência Em Uma Instituição de Ensino Pública: Uma Abordagem Centrada nos Usuários e nos Fatores que Afetam as Ações de Abandono/Flavio de Almeida Rego – 2011.  
142 f: il. 30cm

Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental)  
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica e Escola de Química, Programa de Engenharia Ambiental, Rio de Janeiro, 2011.

Isaac José Antônio Luquetti dos Santos

1. Plano de Emergência. 2. Incêndio. 3. Segurança. 4. Abandono  
5. Evacuação. 6. Prédios Escolares. I. SANTOS, Isaac J. Antônio  
dos.

II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola Politécnica e  
Escola de Química. III. Título.



UFRJ

**IMPLANTAÇÃO DE UM PLANO DE EMERGÊNCIA EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO PÚBLICA: UMA ABORDAGEM CENTRADA NOS USUÁRIOS E NOS FATORES QUE AFETAM AS AÇÕES DE ABANDONO.**

**FLAVIO DE ALMEIDA REGO**

**PROFESSOR DOUTOR ISAAC JOSÉ ANTONIO  
LUQUETTI DOS SANTOS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica & Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.

Aprovada pela Banca:

---

Prof. Isaac José Antonio Luquetti dos Santos, D.Sc, PEA/UFRJ  
(Orientador)

---

Prof. Paulo Victor Rodrigues de Carvalho, D.Sc, PEA/UFRJ

---

Prof. Guilherme Dutra Gonzaga Jaime, D.Sc, IEN/CNEN

---

Prof. Marcelo Moreno dos Reis, D.Sc, FIOCRUZ

**RIO DE JANEIRO**

**2011**



## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a meus pais, exemplos de sabedoria, honestidade, justiça, integridade e idoneidade moral, amor e dedicação aos animais, portadores de todas as qualidades de bons brasileiros.



## **AGRADECIMENTOS**

Ao professor D.Sc Isaac José Antonio Luquetti dos Santos por sua dedicação, acompanhamento, incentivo, pelos conhecimentos, sugestões, comentários, amizade e simpatia durante toda a orientação, sem os quais eu não obteria êxito neste trabalho.

A coordenadora do Programa de Engenharia Ambiental D.Sc Cláudia Morgado, professores, funcionários e colegas deste mestrado pelos poucos momentos, mas que certamente ficarão para sempre nas minhas lembranças.

Aos meus pais Frederico e Jovita, pelo exemplo de vida, estímulo para o estudo, integridade e idoneidade moral, bases de minha formação e de meu caráter.

A minha esposa Nádia e aos meus filhos Ana e Vinicius, que com amor e compreensão me deram energia para chegar ao final desta jornada.

Que este seja um passo importante no caminho para melhores condições de segurança contra incêndio nas escolas.

## RESUMO

REGO, Flavio de Almeida. **Implantação de Um Plano de Emergência Em Uma Instituição de Ensino Pública: Uma Abordagem Centrada nos Usuários e nos Fatores que Afetam as Ações de Abandono.** Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental – Escola Politécnica e Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

O plano de emergência constitui um conjunto de regras e procedimentos destinados a evitar ou minimizar os efeitos de acidentes, catástrofes em determinadas áreas, possibilitando o gerenciamento de forma otimizada dos recursos disponíveis. Um dos itens principais de um plano de emergência é o plano de abandono que envolve a retirada total ou parcial das pessoas do local de trabalho. Para que o abandono de emergência alcance o seu objetivo principal, ou seja, preservar a vida, é necessário considerar a antecipação da necessidade de iniciar o processo de abandono, avaliação correta da melhor rota de fuga, fácil acesso à rota de fuga e deslocamento eficiente até o refúgio temporário. As características construtivas de prédios escolares normalmente não levam em consideração o confinamento do incêndio, divisão do prédio em partes que possam suportar durante um tempo a ação da combustão dos materiais nela contidos, impedindo o alastramento do fogo e permitindo o abandono de emergência. Este trabalho tem como principal objetivo identificar as informações necessárias para implantação de um plano de emergência com foco na eficiência do abandono de área, numa instituição de ensino pública no Estado do Rio de Janeiro. Neste trabalho são destacados os pontos indispensáveis na percepção aos riscos de incêndio; na identificação dos fatores relacionados com o local de trabalho que afetam o desempenho das pessoas durante as ações de abandono; na questão da conscientização das pessoas envolvidas; na análise das condições de proteção contra incêndio em que os profissionais de educação trabalham e nas estratégias visando à inclusão das pessoas portadoras de necessidades especiais, agora tão presentes nestes locais.

Palavras chaves: plano de emergência, incêndio, segurança, abandono, evacuação, prédios escolares.

## ABSTRACT

REGO, Flavio de Almeida. **Establishment of an Emergency Plan in an Institution of Public Education: An Approach Centered on the users and in the Factors That Affect The Emergency Evacuation.** Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental – Escola Politécnica e Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

The emergency plan is a set of rules and procedures designed to prevent or minimize the effects of accidents, disasters in particular areas, enabling the management of available resources. One of the major items of an emergency plan is the evacuation plan, which involves the partial or total withdrawal of the people in the workplace. For the emergency evacuation achieve its main objective, to preserve the human life, it is necessary to consider the need to begin the process of emergency evacuation, the correct evaluation of the best escape route, the easy access of the escape routes and efficient movement to the temporary refuge. The constructive characteristics of school buildings usually do not take into account the fire confinement, the division of the building into parts, that can withstand the action during the combustion time of the materials, preventing the spread of fire and allowing the emergency evacuation. The main objective of this paper is to identify the information needed to implement an emergency plan centered in an efficient evacuation plan of the public school institution of Rio de Janeiro State. In this paper are highlighting the essential points in the perception of the fire risks; identification of factors associated with the workplace that affect the performance of people during the emergency situation; questions related to the people awareness involved in the analysis of the conditions of fire protection and education strategies aimed at the inclusion of persons with disabilities, now so present in these places.

Keywords: emergency plan, fire, security, abandonment, evacuation, school buildings.



**SUMÁRIO**

<b>LISTA DE GRÁFICOS.....</b>	<b>ix</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>xi</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>xiii</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....</b>	<b>xv</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>1.1 ASPECTOS GERAIS.....</b>	<b>17</b>
<b>1.2 IDENTIFICAÇÃO DOS PROBLEMAS.....</b>	<b>18</b>
<b>1.3 OBJETIVOS.....</b>	<b>19</b>
<b>1.3.1 Objetivo geral.....</b>	<b>19</b>
<b>1.3.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>19</b>
<b>1.4 JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>20</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>22</b>
<b>2.1 INCÊNDIO EM ESCOLAS.....</b>	<b>22</b>
<b>2.2 PLANO DE EMERGÊNCIA.....</b>	<b>26</b>
<b>2.3 MÉTODO.....</b>	<b>29</b>
<b>3 QUESTIONÁRIO APLICADO AOS USUÁRIOS.....</b>	<b>31</b>
<b>3.1 IDEALIZAÇÃO E PLANEJAMENTO DO ESTUDO.....</b>	<b>31</b>
<b>3.2 ELABORAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS.....</b>	<b>31</b>
<b>3.3 APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS.....</b>	<b>32</b>
<b>3.4 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA.....</b>	<b>33</b>
<b>3.4.1 Corpo discente.....</b>	<b>33</b>
<b>3.4.2 Corpo docente e demais funcionários administrativos.....</b>	<b>35</b>
<b>3.5 ANÁLISE DOS DADOS.....</b>	<b>37</b>
<b>3.5.1 Corpo discente.....</b>	<b>37</b>
<b>3.5.2 Corpo docente e demais funcionários administrativos.....</b>	<b>46</b>
<b>3.6 VALIDAÇÃO DOS DADOS E CONCLUSÕES.....</b>	<b>54</b>
<b>4 IDENTIFICAÇÃO DO ESPAÇO FÍSICO OBJETO DA PESQUISA.....</b>	<b>59</b>
<b>4.1 IDENTIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO DE ENSINO.....</b>	<b>59</b>
<b>4.2 ASPECTOS FÍSICOS.....</b>	<b>59</b>
<b>4.2.1 Localização geográfica.....</b>	<b>59</b>

<b>4.2.2 Tipo de estabelecimento e classe de ocupação.....</b>	<b>60</b>
<b>4.2.3 Descrição das instalações.....</b>	<b>60</b>
<b>4.2.4 Caracterização sumária.....</b>	<b>63</b>
<b>4.3 ASPECTOS HUMANOS.....</b>	<b>64</b>
<b>4.3.1 Graus de ensino / níveis lecionados.....</b>	<b>64</b>
<b>4.4 ASPECTOS CONSTRUTIVOS.....</b>	<b>65</b>
<b>4.4.1 Em relação à resistência ao fogo.....</b>	<b>65</b>
<b>4.4.2 Acessibilidade.....</b>	<b>67</b>
<b>5 AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS PREVENTIVOS INSTALADOS.....</b>	<b>70</b>
<b>5.1 OBJETIVO E FUNDAMENTAÇÃO TÉCNICO-LEGAL.....</b>	<b>70</b>
<b>5.2 DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS INSTALADOS.....</b>	<b>70</b>
<b>5.3 IDENTIFICAÇÃO DAS NÃO CONFORMIDADES EXISTENTES.....</b>	<b>73</b>
<b>5.3.1 Canalização preventiva.....</b>	<b>73</b>
<b>5.3.2 Sistema por aparelhos extintores.....</b>	<b>78</b>
<b>5.3.3 Sinalização de segurança.....</b>	<b>79</b>
<b>6 PROJETO PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA.....</b>	<b>82</b>
<b>6.1 ASPECTOS GERAIS.....</b>	<b>82</b>
<b>6.2 PLANO DE EMERGÊNCIA.....</b>	<b>84</b>
<b>6.2.1 Objetivo.....</b>	<b>84</b>
<b>6.2.2 Campo de aplicação.....</b>	<b>84</b>
<b>6.2.3 Definições.....</b>	<b>84</b>
<b>6.3 DESCRIÇÃO DA PLANTA.....</b>	<b>86</b>
<b>6.3.1 Planta.....</b>	<b>86</b>
<b>6.3.2 Localização.....</b>	<b>86</b>
<b>6.3.3 Construção.....</b>	<b>87</b>
<b>6.3.4 Dimensões.....</b>	<b>87</b>
<b>6.3.5 Ocupação.....</b>	<b>87</b>
<b>6.3.6 População.....</b>	<b>87</b>
<b>6.3.7 Características de funcionamento.....</b>	<b>88</b>
<b>6.3.8 Pessoas portadoras de necessidades especiais.....</b>	<b>88</b>
<b>6.3.9 Riscos específicos inerentes à atividade.....</b>	<b>88</b>

<b>6.3.10 Recursos humanos</b> .....	88
<b>6.3.11 Recursos materiais</b> .....	91
<b>6.4 PROCEDIMENTOS BÁSICOS DE EMERGÊNCIAS CONTRA INCÊNDIOS</b> .....	92
<b>6.5 COMUNICAÇÃO E REGISTRO DE EMERGÊNCIA</b> .....	95
<b>6.6 TREINAMENTOS E SIMULADOS</b> .....	95
<b>6.6.1 Orientações gerais em caso de abandono de área</b> .....	96
<b>6.7 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b> .....	97
<b>6.8 CONTROLE DE REVISÕES</b> .....	108
<b>6.9 ELABORAÇÃO/APROVAÇÃO</b> .....	108
<b>6.10 DESENHOS DAS ROTAS DE FUGA</b> .....	109
<b>7 SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DE CENÁRIOS DE INCÊNDIO</b> .....	111
<b>7.1 ASPECTOS GERAIS</b> .....	111
<b>7.2 A FERRAMENTA COMPUTACIONAL FIRECAM</b> .....	112
<b>7.3 SIMULAÇÃO UTILIZANDO FIRECAM</b> .....	114
<b>7.3.1 Primeira simulação</b> .....	116
<b>7.3.1.1 Resultados obtidos</b> .....	119
<b>7.3.2 Segunda simulação</b> .....	120
<b>7.3.2.1 Resultados obtidos</b> .....	121
<b>7.3.3 Terceira simulação</b> .....	123
<b>7.3.3.1 Resultados obtidos</b> .....	126
<b>7.3.4 Quarta simulação</b> .....	127
<b>7.3.4.1 Resultados obtidos</b> .....	128
<b>8 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b> .....	131
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	135
<b>ANEXO A – Questionários utilizados na pesquisa</b> .....	140

**LISTA DE GRÁFICOS**

01 – Distribuição das ocorrências de incêndios em estabelecimentos de ensino.....	23
02 – Percentagem de questionários em estudo – Corpo Discente.....	34
03 – Percentagem em função da idade dos alunos.....	34
04 – Percentagem dos alunos de acordo com o sexo.....	35
05 – Percentagem dos questionários em estudo – Corpo Docente.....	36
06 – Percentagem em função da idade.....	36
07 – Percentagem de docentes e demais funcionários de acordo com sexo.....	37
08 – Percentagem de respostas dos alunos à proposição 1.....	38
09 – Percentagem de respostas dos alunos à proposição 2.....	39
10 – Percentagem de respostas dos alunos à proposição 3.....	39
11 – Percentagem de respostas dos alunos à proposição 4.....	40
12 – Percentagem de respostas dos alunos à proposição 5.....	41
13 – Percentagem de respostas dos alunos à proposição 6.....	42
14 – Percentagem de respostas dos alunos à proposição 7.....	43
15 – Percentagem de respostas dos alunos à proposição 8.....	44
16 – Percentagem de respostas dos alunos à proposição 9.....	45
17 – Percentagem de respostas dos alunos à proposição 10.....	46
18 – Percentagem de respostas dos alunos à proposição 11.....	47
19 – Percentagem de respostas à proposição 1.....	48
20 – Percentagem de respostas à proposição 2.....	49
21 – Percentagem de respostas à proposição 3.....	49
22 – Percentagem de respostas à proposição 4.....	50
23 – Percentagem de respostas à proposição 5.....	51
24 – Percentagem de respostas à proposição 6.....	52
25 – Percentagem de respostas à proposição 7.....	53
26 – Percentagem de respostas à proposição 8.....	53
27 – Percentagem de respostas à proposição 9.....	54
28 – Percentagem de respostas à proposição 10.....	55
29 – Percentagem de respostas à proposição 11.....	56
30 – Número de mortes esperado primeira simulação.....	120

31 – Número de mortes esperado segunda simulação.....	122
32 – Número de mortes esperado terceira simulação.....	126
33 – Número de mortes esperado quarta simulação.....	129

## LISTA DE TABELAS

01 – Alunos cursando x amostra.....	34
02 – Distribuição dos alunos em função da faixa etária.....	34
03 – Relação do corpo docente e demais funcionários.....	35
04 – Distribuição dos docentes e demais funcionários em função da faixa etária.....	36
05 – Frequência/Percentagem de respostas dos alunos à proposição 1.....	37
06 – Frequência/Percentagem de respostas dos alunos à proposição 2 .....	38
07 – Frequência/Percentagem de respostas dos alunos à proposição 3 .....	39
08 – Frequência/Percentagem de respostas dos alunos à proposição 4 .....	40
09 – Frequência/Percentagem de respostas dos alunos à proposição 5 .....	41
10 – Frequência/Percentagem de respostas dos alunos à proposição 6.....	42
11 – Frequência/Percentagem de respostas dos alunos à proposição 7 .....	43
12 – Frequência/Percentagem de respostas dos alunos à proposição 8 .....	43
13 – Frequência/Percentagem de respostas dos alunos à proposição 9 .....	44
14 – Frequência/Percentagem de respostas dos alunos à proposição 10.....	45
15 – Frequência/Percentagem de respostas dos alunos à proposição 11 .....	46
16 – Frequência/Percentagem de respostas à proposição 1 .....	47
17 – Frequência/Percentagem de respostas à proposição 2 .....	48
18 – Frequência/Percentagem de respostas à proposição 3 .....	49
19 – Frequência/Percentagem de respostas à proposição 4 .....	50
20 – Frequência/Percentagem de respostas à proposição 5 .....	51
21 – Frequência/Percentagem de respostas à proposição 6 .....	52
22 – Frequência/Percentagem de respostas à proposição 7 .....	52
23 – Frequência/Percentagem de respostas à proposição 8 .....	53
24 – Frequência/Percentagem de respostas à proposição 9 .....	54
25 – Frequência/Percentagem de respostas à proposição 10 .....	55
26 – Frequência/Percentagem de respostas à proposição 11 .....	56
27 – Cálculo coeficiente de Spearman.....	58
28 – <i>Check-list</i> caixas de incêndio 1º pavimento.....	74
29 – <i>Check-list</i> caixas de incêndio 2º pavimento.....	75
30 – <i>Check-list</i> caixas de incêndio 3º pavimento.....	76

31 – <i>Check-list</i> caixas de incêndio 4º pavimento.....	77
32 – Dimensionamento da quantidade de extintores (COSCIPI).....	79
33 – Quantidade de extintores por pavimento.....	79
34 – Dimensionamento do número de brigadistas por pavimento.....	89
35 – Relação dos órgãos de apoio externos.....	95
36 – Quantidade de placas por pavimento.....	103
37 – Dimensões para visibilidade das sinalizações.....	103
38 – Modelos de análise realizadas pelo FiRECAM.....	112
39 – Características da construção.....	114
40 – Levantamento de dados.....	117
41 – Evacuação dos ocupantes primeira simulação.....	120
42 – Evacuação dos ocupantes segunda simulação.....	122
43 – Evacuação dos ocupantes terceira simulação.....	127
44 – Evacuação dos ocupantes quarta simulação.....	129

**LISTA DE FIGURAS**

01 – Foto do prédio da Instituição de Ensino.....	59
02 – Mapa aéreo do local.....	60
03 – Planta baixa do 1º pavimento.....	61
04 – Planta baixa do 2º pavimento.....	61
05 – Planta baixa do 3º pavimento.....	62
06 – Planta baixa do 4º pavimento.....	62
07 – Foto aérea do complexo escolar.....	64
08 – Fotos 1º pavimento (lado esquerdo).....	74
09 – Fotos 1º pavimento (lado direito).....	74
10 – Fotos do 2º Pavimento (lado direito).....	75
11 – Fotos do 2º Pavimento (lado esquerdo).....	75
12 – Fotos do 3º Pavimento (lado direito).....	76
13 – Fotos do 3º Pavimento (lado esquerdo).....	76
14 – Fotos do 4º Pavimento (lado direito).....	77
15 – Bombas da rede preventiva (seis fotos).....	78
16 – Depósito do 4º pavimento (dezesseis fotos).....	79
17 – Sinalização de incêndio rede móvel.....	80
18 – Sinalização de segurança.....	80
19 – Sinalização das rotas de fuga e saídas de emergência.....	81
20 – Sinalização de Saída de emergência (Código 13).....	97
21 – Sinalização de Saída de emergência (Código 14).....	98
22 – Sinalização Escada de emergência (Código 16).....	98
23 – Instruções para porta corta-fogo (Código 30).....	99
24 – Sinalização sentido da rota de saída (Código 28).....	99
25 – Sinalização saída de emergência (Código 17).....	99
26 – Sinalização de alerta risco de choque elétrico (Código 9).....	100
27 – Proibição de uso de elevadores em caso de incêndio (Código 4).....	100
28 – Sinalização complementar de elevadores.....	101
29 – Sinalização extintor de incêndio (Código 23).....	102
30 – Sinalização abrigo de mangueira e hidrante (Código 25).....	102



31 – Planta de sinalização do 1º pavimento.....	104
32 – Planta de sinalização do 2º pavimento.....	105
33 – Planta de sinalização do 3º pavimento.....	106
34 – Planta de sinalização do 4º pavimento.....	107
35 – Símbolos usados nas plantas.....	108
36 – Rota de fuga do 1º pavimento.....	109
37 – Rota de fuga do 2º pavimento.....	109
38 – Rota de fuga do 3º pavimento.....	110
39 – Rota de fuga do 4º pavimento.....	110
40 – Layout 3D da construção.....	115
41 – Materiais de construção.....	115
42 – Dimensão dos pavimentos.....	115
43 – Número de pavimentos.....	116
44 – Corredores.....	116
45 – Número ocupantes no primeiro, segundo e quarto andares.....	117
46 – Percentual de crianças no primeiro, segundo e quarto andar.....	118
47 – Número de ocupantes no primeiro, segundo e quarto andar.....	118
48 – Número de compartimentos no terceiro andar.....	118
49 – Número de ocupantes no terceiro.....	119
50 – Distribuição do número de crianças no terceiro andar.....	119
51 – Características do local – Plano de Emergência.....	121
52 – Características do local – Sinalização saídas.....	121
53 – Número de ocupantes no primeiro andar.....	124
54 – Características dos ocupantes do primeiro andar.....	124
55 – Número de ocupantes no segundo andar.....	124
56 – Número de ocupantes no terceiro andar.....	125
57 – Características dos ocupantes do terceiro andar.....	125
58 – Número de ocupantes no quarto andar.....	125
59 – Inclusão de extintores no primeiro, segundo, terceiro e quarto andar.....	127
60 – Inclusão plano de emergência.....	128
61 – Sinalização nas saídas.....	128

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas  
AIFA – Agência Internacional de Energia Nuclear  
ANSI – *American National Standard Association*  
ASCE – *American Society of Civil Engineering*  
ASTM – *American Society of Test and Material*  
BRE – *Building Research Establishment*  
BSI – *British Standard Institution*  
CB-24 – Comitê Brasileiro de Segurança Contra Incêndio  
CBMRJ – Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro  
CBPMSP – Corpo de Bombeiros da Polícia Militar de São Paulo  
CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear  
COSCIP – Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico  
CO<sub>2</sub> – Dióxido de Carbono  
EEC – *Economic European Community*  
IEC – *International Electrotechnical Commission*  
IEEE – *American Institute of Electrical Engineers*  
INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial  
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas  
IRB – Instituto de Resseguros do Brasil  
ISO – *International Standard Organization*  
ITCB – Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros  
MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia  
MTE – Ministério do Trabalho e Emprego  
NBC – *National Building Code of Canada*  
NBR – Norma Brasileira Registrada  
NFPA – *National Fire Protection Association*  
NIST – *National Institute of Standard and Technology*  
NTCB – Normas Técnicas do Corpo de Bombeiros  
PAM – Plano de Auxílio Mútuo  
PQS – Pó Químico Seco  
RBLE – Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio

SBAC – Sistema Brasileiro de Avaliação de Conformidade

SBCCI – *Southern Building Code Congress International, Inc*

TSIB – Tarifa Seguro incêndio do Brasil

TRRF – Tempo Requerido de Resistência ao Fogo

ULC – *Underwriters Laboratory of Canada*

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 ASPECTOS GERAIS

O êxito de qualquer atividade pública ou privada é diretamente proporcional ao fato de se proteger a sua peça fundamental – o homem – contra riscos à sua integridade física que possa decorrer do seu trabalho ou das condições em que este é realizado.

O comportamento dos seres humanos em situações de incêndios e conseqüentemente pânico pode ser compreendido como uma tentativa de ação numa situação complexa, da qual normalmente há pouca informação disponível. Em vista disso, alguns autores (NILSON e JOHANSSON, 2009) entendem que a reação de uma pessoa nesta situação está diretamente relacionada com sua experiência prévia, educação, capacidade de percepção, avaliação correta da realidade, suas características físicas e com as ações dos demais integrantes do grupo.

Um adolescente ou uma criança numa situação de incêndio terá dificuldades de perceber a gravidade da situação e de reagir, conforme os procedimentos, existindo uma grande possibilidade de não fazê-lo da forma mais indicada. A criança não tem experiência, não é treinada para reagir adequadamente em caso de incêndios, nem tem condição de perceber a gravidade do evento e avaliar corretamente os riscos mesmo em situações corriqueiras. Nunca ouviram falar sobre triângulo do fogo, temperaturas, métodos de extinção, plano de emergência, abandono de área etc. Existem limitações nas características físicas dos jovens, já que nós conhecemos a dificuldade em manusear um aparelho extintor tradicional ou abrir a válvula de um sistema sob comando.

Surgem então alguns questionamentos:

- do ponto de vista de segurança contra incêndio, nossas escolas são seguras?;
- existem planos de emergências nas escolas?;
- os funcionários são adequadamente treinados?;
- treinamentos periódicos de retirada de emergência são realizados?.

Uma edificação segura contra incêndio pode ser definida como aquela em que há uma baixa probabilidade de início de incêndio e para qual, em caso de incêndio, há uma alta probabilidade de que todos os seus ocupantes irão sobreviver. O projeto arquitetônico deve ser otimizado, sem obstáculos nas saídas de emergência, os elementos estruturais e arquitetônicos devem impedir a propagação da chama em caso de incêndio, e o layout do ambiente de trabalho facilitar o deslocamento das pessoas. Como resultado, há uma alta probabilidade de sobrevivência dos ocupantes. (Fitzgerald, 2004, *apud* SILVIA, 2006, pág. 12).

Na sua grande maioria, os projetos de sistemas de prevenção e combate a incêndios visam atender exclusivamente aos códigos e normas pertinentes existentes. Não existe também a preocupação dos gestores sobre a manutenção dos sistemas e de treinamento de pessoal. É necessário rever o conceito na elaboração desses sistemas e modificar o olhar dos gestores públicos, para adequá-los aos desafios atuais, considerando as escolas da educação básica, inclusive com a presença de crianças com necessidades especiais.

## **1.2 IDENTIFICANDO OS PROBLEMAS**

O trabalho em instituições de ensino técnico e profissionalizante, no Estado do Rio de Janeiro desde 2000, nos fez refletir e questionar sobre as deficiências existentes nestes locais sobre os diversos aspectos ligados à Segurança, inclusive no caso de uma situação de emergência. Tivemos a oportunidade de presenciar, ao longo destes anos, algumas situações que poderiam ter ocasionado danos consideráveis.

Esta reflexão está ligada diretamente à formação recebida no curso de pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho e aos diversos anos de experiência em projetos na área. Com o passar do tempo, percebemos que aquele sentimento era generalizado a um grande número de docentes, de mesma formação técnica e despertava uma preocupação nos demais funcionários não qualificados e em parte do corpo discente da entidade de ensino.

Os principais problemas a serem abordados nesta dissertação estão centrados nas seguintes evidências: inexistência de um plano de retirada de emergência; deficiência das instalações de prevenção e combate a incêndios da unidade de ensino; desconhecimento da correta percepção do corpo discente, docente e demais funcionários da instituição de ensino aos riscos de incêndio e seu

possível desempenho numa situação de pânico; e dificuldades na avaliação das características atuais do ambiente de trabalho, com foco nas ações de prevenção contra incêndios, em função da não existência de procedimentos definidos.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo geral**

O estudo tem como principal objetivo identificar as informações necessárias para implantação de um Plano de Emergência na rede pública de ensino técnico do Rio de Janeiro, destacando os pontos indispensáveis na percepção aos riscos de incêndio, na identificação dos fatores que afetam o desempenho das pessoas durante as ações de abandono, na questão da conscientização das pessoas envolvidas, na análise das condições de proteção contra incêndio em que os profissionais de educação trabalham e nas estratégias visando à inclusão das pessoas portadoras de necessidades especiais, agora tão presentes nestes locais.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Na definição das informações necessárias para implantação de um Plano de Emergência, será enfatizado o processo de retirada de emergência, focando na identificação das saídas de emergência, na otimização do layout do ambiente de trabalho, na definição das possíveis rotas de fugas, planejamento da retirada (ordem de saída, escolha do responsável pela retirada), identificação dos pontos críticos das possíveis rotas de fugas, seleção do local de concentração e a estimativa do tempo necessário para a retirada de emergência dos alunos e docentes. O estudo de caso será realizado em uma Escola Técnica pública do Estado do Rio de Janeiro.

Pretende-se ainda avaliar as características construtivas, em relação à prevenção contra incêndio, de modo a propor recomendações para implantação do processo de retirada de emergência e melhorias das condições de segurança do

local de trabalho. Nesta fase serão utilizadas as normas vigentes e software específico para avaliação das condições da instalação.

Com os resultados da pesquisa e as conclusões espera-se poder subsidiar a futura adequação dos ambientes e dos dispositivos e ou sistemas de prevenção e combate a incêndios da unidade de ensino e demais da rede pública de ensino, enfatizando a necessidade de formação de especialistas para projetos futuros destes estabelecimentos de ensino, considerando a existência de pessoas portadoras de necessidades especiais na população existente.

#### **1.4 JUSTIFICATIVA**

Existem poucos trabalhos sobre o assunto no Brasil voltados para instituições de ensino, no que diz respeito à consulta a comunidade envolvida, usuários do prédio, as considerações impostas por parte da população fixa específica, crianças e jovens, procedimentos para implementação de Plano de Emergência, e mais recentemente o desafio de lidar nestas situações com os portadores de necessidades especiais.

Se uma situação real de incêndio acontecer na unidade de ensino, de que forma vão proceder o corpo discente, o corpo docente, os portadores de necessidades especiais e demais funcionários?. Não entendemos que os adolescentes e crianças sejam capazes de combater focos de incêndios – longe disso. Queremos que elas tenham a percepção dos riscos envolvidos, saibam como reagir e seguir as instruções formuladas, tenham informações sobre a importância dos sinais de alarmes sonoros, das rotas de fugas disponíveis, de modo que possam escapar com segurança e tranquilidade.

A percepção do risco é fundamental e é nossa obrigação como educadores ensinar e conscientizar os pequenos. A idéia não é nova, mas a proposta é que as escolas, como entidades organizadas para educar, tomem para si esta obrigação. Uma aula sobre fogo, uma simulação de incêndio, um debate para conscientização do problema são atividades que irão apenas acrescentar. Essa nossa pesquisa certamente irá ao encontro da necessidade de conscientização, principalmente dos gestores de escolas públicas para um novo olhar sobre

treinamento de pessoal e de adequação dos sistemas e dos prédios para uma situação de emergência.

O foco nos fatores que influenciam no abandono de área se justifica em função das limitações de infraestrutura de combate a incêndios e de treinamento de pessoal, normalmente presente nestes locais, ou seja: em última instância a eficiência do abandono pode ser significativa na severidade dos danos aos ocupantes do prédio.



## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 INCÊNDIO EM ESCOLAS**

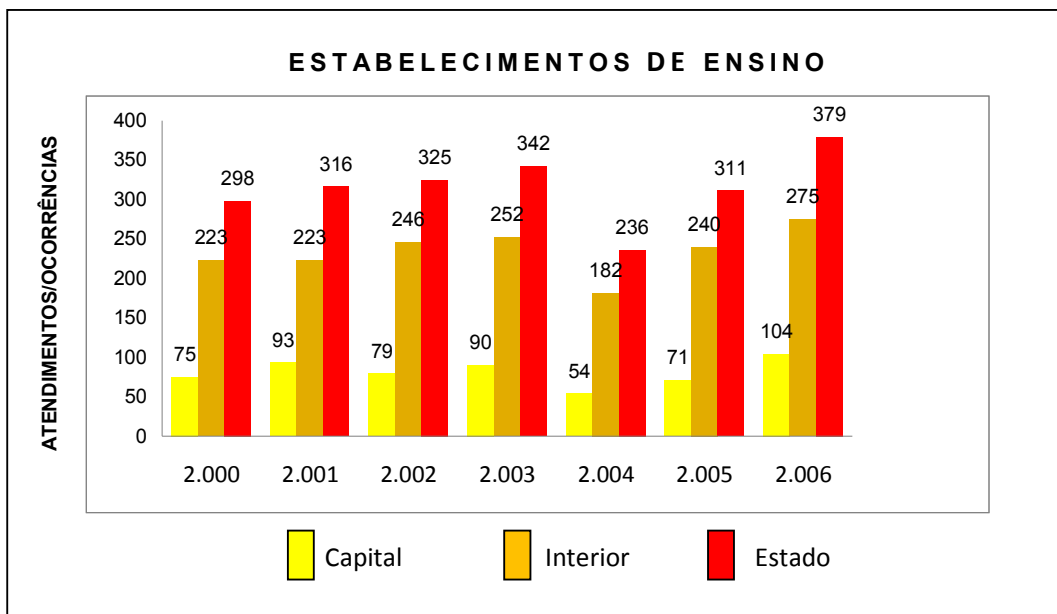
Segundo Barreto (2008), o tema análise de riscos de incêndios em projetos de arquitetura e os conceitos envolvidos ainda são pouco difundidos. O conceito de risco pressupõe uma medida da probabilidade e severidade de efeitos adversos, ou seja, é composto por um componente imaginário e um componente real (dano potencial e as consequências adversas desfavoráveis). As informações necessárias para sua identificação e avaliação incluem o conhecimento prévio da atividade e do pessoal envolvido.

Segundo Silvia (2006), uma edificação segura contra incêndio pode ser definida como aquela em que há uma baixa probabilidade de início de incêndio e para qual, em caso de incêndio, há uma alta probabilidade de que todos os seus ocupantes irão sobreviver. Silvia (2006) enfatiza que o projeto arquitetônico deve ser otimizado, de modo a evitar obstáculos nas saídas de emergência. Os elementos estruturais e arquitetônicos devem impedir a propagação da chama em caso de incêndio, e o layout do ambiente de trabalho deve facilitar o deslocamento das pessoas.

De acordo com dados da pesquisa de Valentin (2008), a probabilidade de ocorrência de incêndios é muito elevada, mais de 2000 incêndios ocorrem em edifícios escolares por ano no Reino Unido. Nos Estados Unidos o cenário é mais crítico, em torno de 14.300 ocorrências, em instituições de ensino. As perdas decorrentes destes sinistros envolvem milhões de libras, ou dólares, além das consequências desastrosas para o meio ambiente.

Em nosso país a falta de bancos de dados estatísticos pode ser um componente que dificulte a quantificação envolvida numa análise de riscos. O gráfico 01 apresentado por Valentin (2008), extraído do Anuário estatístico do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo (CBPMSP), demonstra que os incêndios em estabelecimentos de ensino têm aumentado a cada ano no estado.

**Gráfico 01: Distribuição das ocorrências de incêndio em estabelecimentos de ensino**



O comportamento dos seres humanos em situações de incêndios pode ser compreendido como uma tentativa de ação numa situação complexa. Em vista disso, os autores Nilson e Johansson (2009) demonstram que a reação de uma pessoa nesta situação está diretamente relacionada com sua experiência prévia, educação, capacidade de percepção, avaliação correta da realidade, suas características físicas e com as ações dos demais integrantes do grupo.

As crianças e adolescentes numa situação de incêndio terão dificuldades de perceber a gravidade da situação e de reagir, conforme os procedimentos (Valentin 2008). Elas não têm experiência, não foram treinadas para reagir adequadamente e isto poderá ser um agravante na avaliação dos riscos associados.

Segundo Moraes (2006), o projeto das edificações é um processo pelo qual as necessidades do cliente ou do mercado são transformadas em um produto para satisfazer estas necessidades. Desta forma, o projeto de uma edificação é realizado para uma determinada ocupação, seguindo algumas diretrizes definidas pelo proprietário, relacionadas com a estética e questões financeiras. Os critérios impostos pela legislação local, estadual ou federal, além dos aspectos de segurança do Corpo de Bombeiros, devem ser respeitados.

Em muitos projetos de edificações ocorre uma redução nas exigências relativas à segurança, talvez em parte pela maior ênfase as diretrizes econômicas determinadas pelo proprietário. Em nosso país, muitos projetistas ainda encaram a segurança contra incêndios como uma limitante indesejada no desenvolvimento do projeto de edificações. Entende-se que seja uma questão cultural, pois nos próprios cursos de graduação não são apresentados de forma explícita a importância da qualidade e segurança proporcionada ao ambiente construído quando as exigências de segurança ao fogo são incorporadas ao projeto.

Segundo Moraes (SHORTER, 1962 *apud* Moraes, 2006), o desenvolvimento de medidas de proteção, já no projeto arquitetônico, deve considerar tanto o interior da construção quanto o seu planejamento exterior, tendo em vista que o início e propagação do incêndio são fortemente dependentes da arquitetura do edifício e dos materiais combustíveis nele utilizados.

No projeto de uma edificação, ainda segundo Moraes (2006), objetivos como prevenção do incêndio, proteção da vida e a propriedade, até bem pouco tempo pouco considerados, estão sendo expandidos a partir da implantação das normas de segurança contra incêndio. Essas normas enfatizam a prevenção ao fogo ou o retardo de seu crescimento e propagação; proteção dos ocupantes da edificação; minimização dos seus impactos, inclusive ambientais e apoio às operações dos serviços de combate ao incêndio. Evidencia-se como foco principal a proteção à saúde e à vida dos ocupantes da edificação e dos combatentes do fogo.

As normas regulamentadoras, os códigos estaduais e as normas brasileiras são instrumentos normalmente prescritivos através dos quais a segurança contra incêndios é incorporada aos projetos de edificações. Segundo Duarte (2006), embora não exista uma norma nacional sobre o projeto de segurança contra incêndio, diversas normas ABNT já prescrevem alguns itens de desempenho relativos à segurança contra incêndios, dentre elas:

- Normas NBR 5627 e a NBR 5628 fazem referência ao tempo que peças estruturais especiais, tais como, paredes estruturais, lajes, pilares e vigas devem resistir ao fogo;
- Norma NBR 6118 faz referência variação das temperaturas a que o concreto armado pode ser submetido;

- NBR 9077 faz referência às condições exigíveis que as edificações devem possuir para facilitar o abandono de pessoas e define as saídas de emergência.

Para que os objetivos de segurança contra incêndio sejam atingidos com sucesso, devem ser tomadas medidas de proteção que são classificadas em dois tipos: medidas passivas e medidas ativas de proteção. De forma geral, as medidas passivas estão ligadas basicamente à concepção do projeto arquitetônico tais como a divisão da edificação, materiais especificados, existência de rotas de fuga, saídas de emergência e questão da integralidade estrutural numa situação de incêndio. As medidas ativas estão relacionadas aos sistemas de detecção de fogo, sistemas de detecção de fumaça, sistemas de alarme, sistemas de combate por extintores, etc.

É no projeto de arquitetura que o edifício tem o seu projeto inicial, tomando forma e funcionalidade. O projeto de arquitetura quando bem elaborado representa papel importante como medida preventiva e de proteção passiva em uma edificação. Ele deve levar em consideração as saídas de emergência (rotas horizontais e verticais) e a especificação de materiais, assim como os conhecimentos técnicos de engenheiros e instaladores, além do conhecimento técnico e prático dos integrantes do Corpo de Bombeiros, formando um conjunto satisfatório capaz de minimizar, ou até excluir, falhas de projeto e garantir, como ponto mais relevante, a segurança dos ocupantes e visitantes. (BERTO, 1998 *apud* Alves et Al, 2008, pág.02)

Segundo Maia (2007), o projeto de um edifício pode influenciar positivamente ou negativamente na propagação do fogo. As decisões tomadas na fase de sua concepção podem alterar a qualidade do projeto final. O produto final deve atender as exigências de seus usuários ou clientes e dotado de requisitos de qualidade e de segurança que devem ser atendidos.

Quando se folheia um jornal, revista ou se ouve uma notícia relacionada à ocorrência de um sinistro do tipo incêndio, normalmente aparecerão citações das prováveis causas atribuídas a dois vilões: curto-circuito e deficiência no sistema de proteção instalado.

Conforme observado por Maia (2007) sobre os incêndios catastróficos dos prédios Andraus e Joelma, o agravamento da situação foi propiciado pela falta de um eficiente sistema de prevenção e de combate ao fogo e deficiências em sua manutenção. Como se pode observar no relatório dos bombeiros, no caso Joelma:

Observações quanto ao sistema de prevenção contra incêndios: Existia somente uma escada comum (não de segurança). As paredes não eram resistentes ao fogo. Não existia ventilação para evitar gases tóxicos. Não havia sistema de alarme manual ou automático, que alertasse e desencadeasse as providências de abandono da população, acionamento de brigada interna, acionamento do Corpo de Bombeiros e outras mais. Não havia qualquer sinalização para abandono da área. Apesar da existência de diversos compartimentos, o incêndio se propagou e fugiu do controle. (CORPO DE BOMBEIROS, 2006 *apud* MAIA, 2007, p. 77)

Diante dos fatos, pode-se perceber o quanto é importante a aplicação dos recursos disponíveis para a prevenção e o combate ao incêndio nas edificações, bem como a sua manutenção adequada, para que elas se tornem mais seguras. É essencial uma manutenção adequada dos sistemas de alarmes e demais equipamentos de combate a incêndios, além do treinamento dos usuários da edificação. Segundo Maia (2007), de nada adianta sofisticados métodos e mecanismos de combate a incêndios, sem os cuidados acima, lembrando que ainda são muitas as ocorrências de incêndio registradas pelo Corpo de Bombeiros de todo o país.

Diante desta realidade, é imperativo o uso das normas de segurança, que podem contribuir para amenizar a propagação de um incêndio, contribuir para a prevenção, mitigando os riscos associados ao processo de abandono dos usuários do edifício.

No caso de ocupações similares ao objeto da pesquisa, instituições de ensino públicas, os projetos de sistemas de prevenção e combate a incêndios visam atender exclusivamente aos códigos e normas pertinentes. Não existe a preocupação dos gestores sobre a manutenção dos sistemas de prevenção de incêndios e de treinamento de pessoal, embora a possibilidade de ocorrência de incêndios seja alta, em função dos materiais empregados. É necessário rever o conceito na elaboração desses sistemas e modificar o olhar dos gestores públicos, para adequá-los aos desafios atuais.

## **2.2 PLANO DE EMERGÊNCIA**

Considera-se como emergência, toda situação anormal que implique em uma situação de perturbação parcial ou total, a um determinado sistema. Emergências envolvem três conjuntos de ações, separadas pelo instante de tempo e

denominadas: prevenção, tratamento das emergências e análise. A prevenção constitui o conjunto de medidas executadas com o objetivo de evitar ou reduzir os efeitos de uma emergência. O tratamento de uma emergência constitui o conjunto de medidas tomadas para minimizar as conseqüências da emergência, no momento imediatamente posterior a sua ocorrência. A análise está relacionada ao trabalho realizado para determinar as causas de uma emergência.

Segundo Ferreira (2007) o objetivo geral de um plano de emergência consiste em 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 empresa, a defesa de seu patrimônio e a proteção ao ambiente. O plano de emergência constitui um conjunto de regras e procedimentos destinados a evitar ou minimizar os efeitos de acidentes, catástrofes em determinadas áreas, possibilitando o gerenciamento de forma otimizada dos recursos disponíveis. O plano de emergência deve contemplar os seguintes aspectos: descrição das instalações envolvidas; cenários de acidentes considerados; área de abrangência e limitações do plano; estrutura organizacional, contemplando as atribuições e responsabilidades dos envolvidos; ações de resposta às situações de emergência compatíveis com os cenários acidentais considerados; recursos humanos e materiais; cronogramas de exercícios teóricos e práticos; plantas de localização da instalação, incluindo a vizinhança sob risco; listas de acionamento (internas e externas); sistemas de comunicação e alternativas de energia elétrica.

Para a elaboração de um plano de emergência não existe uma metodologia padronizada, mesmo porque no Estado do Rio de Janeiro o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (COSCIP) não prescreve a sua obrigatoriedade. Dessa forma, é necessário utilizar outras legislações, como por exemplo: a Norma Regulamentadora 23 do MTE (Ministério do Trabalho e Emprego) e recente alteração feita pela Portaria 221, de 06 de maio de 2011, ou a norma da ABNT (NBR-15219/05 - Plano de emergência contra incêndio - Requisitos).

Entretanto, existem outros fatores, citados por Ferreira (2007) que são importantes e serão motivo de estudo deste trabalho:

- **A conscientização:** Como existe uma questão cultural, a conscientização deve ser destacada, bem como a necessária participação de todos para o sucesso do plano de emergência.
- **O fator humano:** A escolha adequada do coordenador é fundamental, com conhecimentos para a identificação dos riscos, liderança, planejamento e coordenação das ações.
- **O fator técnico:** O projeto arquitetônico do local, a natureza da ocupação, projeto e instalação de sistemas de prevenção e combate incêndios e a existência de uma sinalização adequada, são fatores técnicos que afetam o desempenho das pessoas numa situação de incêndio.
- **O fator primeiros socorros:** Meios para realizar o primeiro atendimento, considerando o número de possíveis acidentados e gravidade das lesões, contato com serviços de saúde e hospitais locais.
- **Formação e implantação:** Informação prévia, cursos de formação, infraestrutura para primeiro combate, treinos e simulados.

Um dos itens principais de um plano de emergência é o plano de abandono de emergência (evacuação), que envolve a retirada total ou parcial das pessoas do local de trabalho. O plano de abandono é constituído das seguintes etapas:

- identificação das saídas;
- definição das possíveis rotas de fugas;
- planejamento da retirada: ordem de saída e escolha do responsável pela retirada dos trabalhadores de um determinado setor de trabalho;
- identificação dos pontos críticos das possíveis rotas de fugas;
- seleção do local de concentração;
- estimativa do tempo necessário para abandono de emergência.

Considerando as instituições de ensino, a implantação de um plano de abandono de emergência é fundamental e a identificação dos fatores que influenciam no abandono de área se justifica em função das limitações de infraestrutura de combate a incêndios e de treinamento de pessoal, normalmente presentes nestes locais e outros similares. Para prevenir situações de emergência é imprescindível, existir um plano de abandono emergência (Ferreira, 2007).

Numa situação de emergência após um sinal de alerta, os ocupantes seguem por caminhos previamente determinados até um local seguro de encontro (refúgio) também previamente definido.

O principal objetivo para o sucesso desse plano de retirada é o abandono do prédio sem pânico, motivação principal desse estudo ao considerar crianças e adolescentes. Para que todos saiam de forma ordeira e sem atropelos é preciso que conheçam o plano e tenham realizados vários treinamentos simulados, de modo que numa situação real de incêndio exista uma expectativa de sobrevivência de todos ocupantes (Moraes, 2007).

## **2.3 MÉTODO**

Um dos objetivos do trabalho é identificar as informações necessárias para implantação de um plano de abandono de emergência na rede pública de ensino técnico de um estado brasileiro. Destacando os pontos indispensáveis nas características dos usuários, na identificação dos fatores relacionados com o local de trabalho que afetam o desempenho das pessoas durante as ações de abandono, na questão da conscientização das pessoas envolvidas, na análise das condições de proteção contra incêndio em que os estudantes e profissionais de educação trabalham e nas estratégias visando à inclusão das pessoas portadoras de necessidades especiais, agora tão presentes nestes locais. Com os resultados da pesquisa espera-se poder subsidiar a futura adequação dos ambientes, dos dispositivos de prevenção e combate a incêndios da unidade de ensino, enfatizando a necessidade de formação de especialistas para projetos futuros destes estabelecimentos de ensino, considerando a existência de pessoas portadoras de necessidades especiais na população existente.

O método utilizado para alcançar os objetivos pretendidos é constituído das seguintes etapas:

- Etapa 1: Confecção de um questionário para avaliação da percepção ao risco de incêndio da população alvo, ou seja, o corpo discente e o corpo docente/funcionários administrativos da instituição;
- Etapa 2: Validação, aplicação do questionário e análise dos dados obtidos;



- Etapa 3: A partir dos dados obtidos na etapa 2, identificar os requisitos básicos para implantação de um plano de abandono de emergência de áreas consideradas vitais da instituição de ensino;
- Etapa 4: Identificação detalhada das características físicas do espaço físico existente;
- Etapa 5: Verificação da existência de dispositivos e sistemas de prevenção e combate a incêndios no local estudado, conforme as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- Etapa 6: Avaliação das características das construções em relação a resistência ao fogo e características de acessibilidade, conforme as normas da ABNT;
- Etapa 7: Escolha e estudo de uma ferramenta computacional de simulação do processo de abandono de emergência;
- Etapa 8: Modelar a construção (prédio) utilizando ferramenta computacional;
- Etapa 9: Simulação do processo de abandono de emergência utilizando a ferramenta computacional disponível;
- Etapa 10: A partir dos dados obtidos nas etapas anteriores, propor adequações do ambiente estudado e definir os requisitos para implantação de um plano de emergência, focando no plano de abandono de emergência.

### **3 QUESTIONÁRIO APLICADO AOS USUÁRIOS**

#### **3.1 IDEALIZAÇÃO E PLANEJAMENTO DO ESTUDO**

Como já mencionado a pesquisa tem como objetivo investigar o conhecimento e a percepção dos alunos de ensino técnico, relativamente ao tema riscos de incêndio, suas implicações e medidas de proteção.

O estudo contempla também o corpo docente e demais funcionários administrativos para posteriores comparações com o conhecimento e a percepção dos alunos. Ao se realizar esta pesquisa, pensamos que seria interessante analisar o conhecimento e as condições de proteção contra incêndio em que os profissionais de uma instituição de ensino trabalham.

#### **3.2 ELABORAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS**

Foram elaborados diversos questionários e após uma análise chegou-se a definição de somente dois, sendo um para todo o corpo discente e o outro para os docentes e demais funcionários administrativos. Na sua elaboração foram consideradas a definição dos conteúdos e a forma do questionário, para que através dele se consiga obter a informação necessária para dar resposta aos objetivos do estudo.

Quando se aplica um questionário que pretende medir opiniões de um público alvo, o uso de escalas constitui uma ferramenta poderosa. Das normalmente utilizadas, foi adotada no presente estudo a escala Likert. É uma escala validada, simples de construir e permite obter informações qualitativas e quantitativas mais abrangentes dos respondentes, não se restringindo ao simples concordo/ discordo.

A escala Likert apresenta cinco proposições, das quais o inquirido deve selecionar uma, podendo estas ser: discorda totalmente, discorda, não concorda e nem discorda, concorda e concorda totalmente, variando de 1 a 5, respectivamente.

Durante a elaboração das perguntas, a linguagem utilizada deve ser clara para que todos, independentemente da idade e nível de ensino, consigam facilmente perceber o que se pretende.

As questões escolhidas para o questionário foram questões fechadas, em que o questionado apenas se limita a responder dentro dos parâmetros que lhe são fornecidos.

Conforme já mencionado, são realizadas proposições para medir atitudes. Estas foram apresentadas de modo a não ocorrer uma só resposta positiva (concorda totalmente) ou uma só resposta negativa (discorda totalmente). É necessária a presença de uma resposta neutra, ou seja, não concordo nem concordo.

Inicialmente realizou-se um pré-teste, aplicando o questionário a 3 (três) alunos dos diferentes níveis de ensino e foram também solicitadas sugestões, de modo que eles pudessem expressar a sua opinião em relação ao questionário. Outro fator considerado foi o tempo que os alunos levaram para preencher o questionário. Foi necessário verificar se este tempo era muito extenso, com o objetivo de não atrapalhar o planejamento de aula dos professores.

Para identificação do quantitativo da população obtivemos junto à administração da unidade de ensino a relação dos funcionários e das turmas.

Após todas estas etapas elaborou-se a versão definitiva dos questionários, onde foram incluídas todas as sugestões dos alunos.

Com relação ao questionário aplicado aos docentes e demais funcionários, algumas adaptações foram realizadas. No pré-teste somente foram ouvidas as opiniões de dois profissionais, antes dos questionários serem efetivamente aplicados.

### **3.3 APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS**

Procedeu-se à aplicação dos questionários, para tal foram contatados pessoalmente professores de diversas disciplinas e diferentes níveis de ensino e demais funcionários. Foi importante realizar uma folha de controle, pois a tarefa não foi simples, pelo contrário, bastante complicada, pois existe um horário variado e os professores ministram aulas para diferentes turmas.

Aos docentes e demais funcionários foi explicado que a pesquisa se enquadrava no âmbito de uma dissertação de mestrado e tinha como objetivo analisar os conhecimentos e a percepção que os alunos, professores e demais funcionários administrativos possuíam em relação aos riscos de incêndio.

Posteriormente, os dados obtidos serão utilizados na definição das informações necessárias para implantação de um Plano de Emergência. Entretanto, houve muita resistência de diversos professores, principalmente da formação geral, sobre a real importância e objetivos da pesquisa.

Foi solicitado aos respectivos professores que explicassem também aos alunos os objetivos do estudo, e assumiu-se um compromisso de respeitar os resultados, expresso nos questionários.

O número de alunos consultados na pesquisa variou em função do número em cada turma e também da disponibilidade dos professores contatados para ajudar na coleta de dados.

No que se refere à aplicação do questionário foram seguidos os passos habituais neste tipo de coleta de dados. Primeiro foram distribuídos os questionários, depois foram lidas as instruções e por último foram esclarecidas algumas dúvidas que surgiram. Segundo os professores que colaboraram na aplicação, o tempo médio de aplicação foi de 20 minutos.

No que diz respeito aos docentes e demais funcionários administrativos, a aplicação dos questionários foi um processo bastante moroso, pois implicou no comparecimento na unidade de ensino em diversos dias e horários, para distribuição e explicação dos objetivos do estudo.

Na maioria dos casos a colaboração foi mais positiva, após a citação do sinistro do tipo incêndio acontecido, recentemente, no hospital Pedro II próximo da unidade de ensino público, fato que despertou maior interesse dos participantes.

### **3.4 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA**

#### **3.4.1 – Corpo discente**

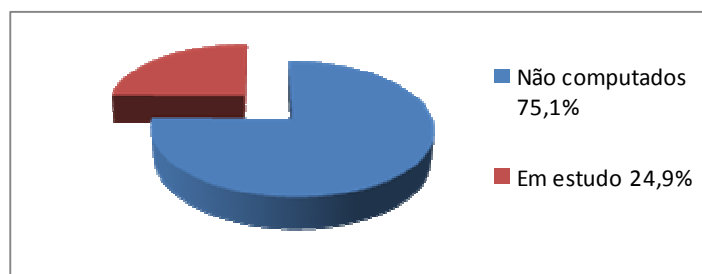
O objetivo era aplicar o estudo à maioria dos alunos dos diversos cursos, ou seja, 1653 alunos, quantitativo este fornecido pela Secretária escolar, constante da segunda coluna da Tabela 01 abaixo:

Tabela 01: Alunos cursando x amostra

SÉRIE	ALUNOS CURSANDO	QUESTIONÁRIOS APLICADOS
1ª	599	75
2ª	564	241
3ª	490	95
<b>Total</b>	<b>1653</b>	<b>411</b>

Conforme anteriormente relatado, em função de adversidades para aplicação do questionário, a amostra que serviu de base ao estudo foi de 411 alunos (24,8%).

Gráfico 02: Percentagem de questionários em estudo – Corpo Discente

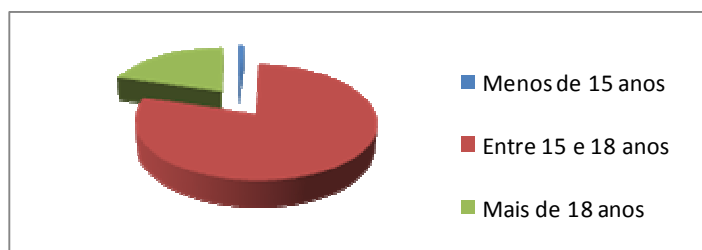


Relativamente à idade, foram escolhidas três faixas etárias para caracterizar os alunos, tal como se pode verificar através da Tabela 02 e Gráfico 03.

Tabela 02: Distribuição dos alunos em função da faixa etária

Faixa etária	Quantidade	Porcentagem
< 15 anos	04	0,9%
15 – 18 anos	323	78,6%
> 18 anos	84	20,5%
<b>Total</b>	<b>411</b>	<b>100%</b>

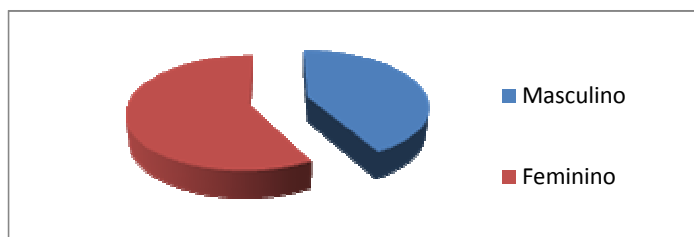
Gráfico 03: Percentagem em função da idade dos alunos



Através da leitura da Tabela 02 e do Gráfico 03 salientam-se duas faixas etárias correspondente ao ensino técnico: dos 15 - 18 anos que representa 78,6% da amostra, e a dos maiores de 18 anos que representa 20,5% da amostra.

Relativamente ao sexo dos 411 alunos inquiridos, 57,9% (N=238) são do sexo feminino e 42,1% (N=173) são do sexo masculino (Gráfico 04).

**Gráfico 04: Percentagem de alunos de acordo com o sexo**



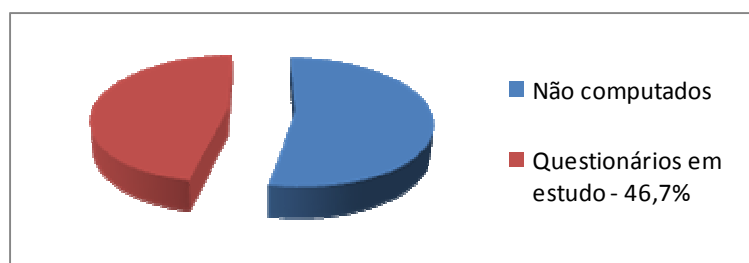
### 3.4.2 Corpo docente e demais funcionários administrativos

O objetivo foi aplicar o estudo à maioria do corpo docente e demais funcionários administrativos, num total de 242 pessoas baseados em lista fornecida pela Instituição de Ensino, conforme Tabela 03 e Gráfico 05:

**Tabela 03: Relação do corpo docente e demais funcionários**

Cargos	Quantidade Total	Questionários aplicados
Demais funcionários administrativos	72	30
Professores	170	83
<b>Total</b>	<b>242</b>	<b>113</b>

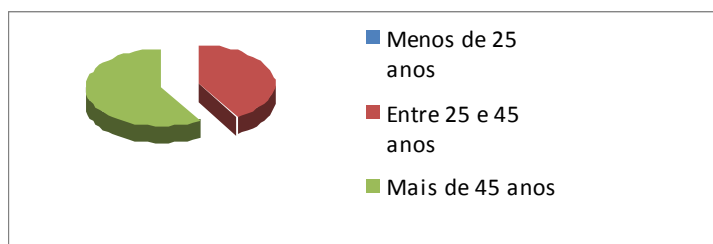
Conforme anteriormente relatado, em função de adversidades para aplicação do questionário, a amostra que serviu de base ao estudo foi de 113 docentes, incluindo os instrutores, e demais funcionários, uma vez que 53,3% (N=129) não conseguimos contatar ou não responderam o questionário.

**Gráfico 05: Percentagem dos questionários em estudo – Corpo Docente**

Relativamente à idade, foram escolhidas três faixas etárias para caracterizar os docentes e demais funcionários, tal como se pode verificar através da Tabela 04 e Gráfico 06.

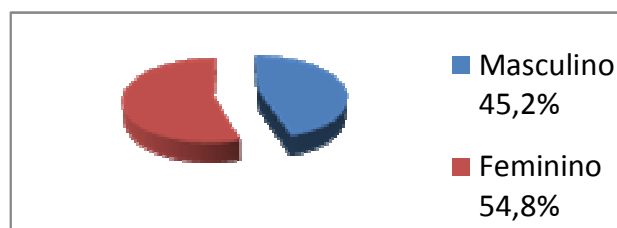
**Tabela 04: Distribuição dos docentes e demais funcionários em função da faixa etária**

Faixa etária	Frequência	Percentagem
< 25 anos	0	0,0%
25 – 45 anos	47	41,6%
> 45 anos	66	58,4%
<b>Total</b>	<b>113</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 06: Percentagem em função da idade**

Relativamente ao sexo dos docentes e demais funcionários pesquisados 54,8% (N=62) são do sexo feminino e 45,2% (N=51) são do sexo masculino (Gráfico 07).

**Gráfico 07: Percentagem de docentes e demais funcionários de acordo com o sexo**



### 3.5 ANÁLISE DOS DADOS

Embora o questionário aplicado ao corpo docente seja basicamente o mesmo que foi aplicado aos alunos, proceder-se-á em seguida à análise por proposição, separada conforme a caracterização da amostra analisada.

#### 3.5.1 Corpo docente

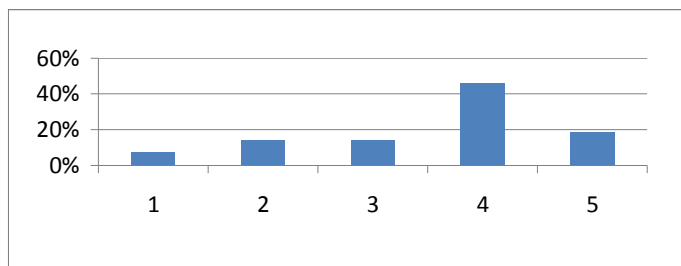
**Proposição 1:** Os alunos em suas atividades estão expostos aos diversos tipos de riscos e/ou perigos, inclusive os decorrentes de um incêndio.

Através da Tabela 05 e do Gráfico 08, observa-se as respostas atribuídas à proposição.

**Tabela 05: Frequência / Percentagem de respostas dos alunos à proposição 1**

	Frequência	Percentagem(%)
1 – Discordo totalmente	31	7,5
2 – Discordo	59	14,2
3 – Não concordo nem discordo	57	14,0
4 – Concordo	189	46,0
5 – Concordo totalmente	75	18,3



**Gráfico 08: Percentagem de respostas dos alunos à proposição 1**

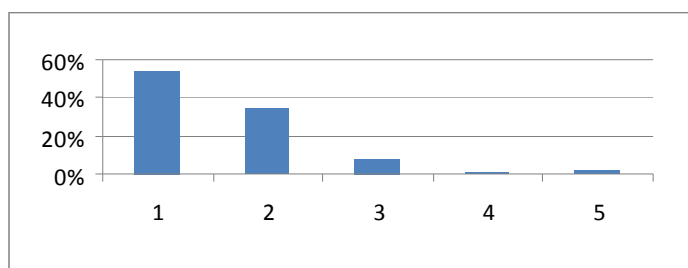
Constata-se que 64,3% da amostra analisada concorda ou concorda totalmente que estão expostos a diversos tipos de riscos e/ou perigos, inclusive os decorrentes de um incêndio. Entretanto, parcela de 21,6% discorda ou discorda totalmente e 14,1% optou pela opção neutra. Evidencia-se, que parcela relevante da população analisada 35,7% não reconhece a possibilidade de riscos e/ou perigos, inclusive de um incêndio, nem demonstra percepção aos riscos associados ao ambiente escolar.

**Proposição 2:** Não existe possibilidade de acontecer um sinistro do tipo incêndio na minha escola.

Através da Tabela 06 e do Gráfico 09, observa-se as respostas atribuídas à proposição.

**Tabela 06: Frequência / Percentagem de respostas dos alunos à proposição 2**

	<b>Frequência</b>	<b>Percentagem(%)</b>
1 – Discordo totalmente	224	54,5
2 – Discordo	143	34,8
3 – Não concordo nem discordo	34	8,3
4 – Concordo	04	1,1
5 – Concordo totalmente	06	1,3

**Gráfico 09: Percentagem de respostas dos alunos à proposição 2**

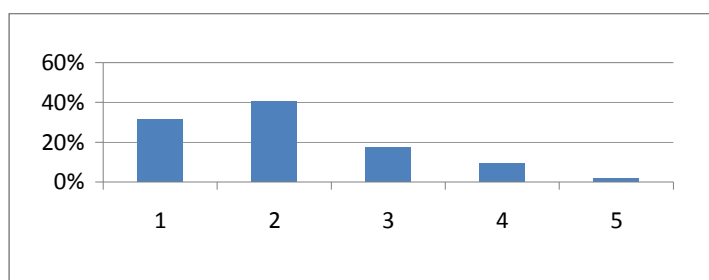
Constata-se que 54,5% da amostra analisada discorda totalmente e 34,8% respondeu que discorda. Evidencia-se que uma parcela da população, apesar de não ter demonstrado uma percepção aos riscos na proposição anterior (35,7%), tem ciência da probabilidade de ocorrência de um sinistro do tipo incêndio na unidade de ensino.

**Proposição 3:** A minha escola possui diversos aparelhos extintores de incêndios com agentes adequados para as diversas classes de incêndio.

Através da Tabela 07 e do Gráfico 10, observa-se as respostas atribuídas à proposição.

**Tabela 07: Frequência / Percentagem de respostas dos alunos à proposição 3**

	Frequência	Percentagem(%)
1 – Discordo totalmente	129	31,4
2 – Discordo	166	40,4
3 – Não concordo nem discordo	71	17,3
4 – Concordo	38	9,2
5 – Concordo totalmente	07	1,7

**Gráfico 10: Percentagem de respostas dos alunos à proposição 3**

Constata-se que 31,4% da amostra discorda totalmente e 40,4% discorda. Evidencia-se que grande parte da população analisada (71,8%) tem ciência de que a escola não dispõe de uma adequada infra-estrutura de proteção por aparelhos extintores. Uma parcela menor (17,3%) optou por não concordar e nem discordar. Talvez o uso de termos técnicos (agente, classes de incêndio), tenha influenciado nas respostas dadas.

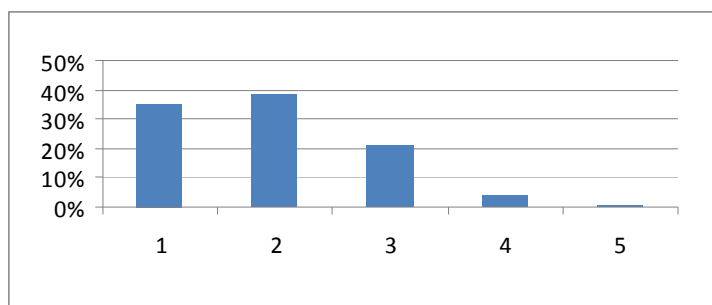
**Proposição 4:** Os funcionários e professores da minha escola conhecem as classes de incêndio, os tipos de extintores e a localização do sistema de hidrantes.

Através da Tabela 08 e do Gráfico 11, observa-se as respostas atribuídas à proposição.

**Tabela 08: Frequência / Percentagem de respostas dos alunos à proposição 4**

	Frequência	Percentagem (%)
1 – Discordo totalmente	144	35,0
2 – Discordo	159	38,7
3 – Não concordo nem discordo	88	21,4
4 – Concordo	17	4,1
5 – Concordo totalmente	03	0,7

**Gráfico 11: Percentagem de respostas dos alunos à proposição 4**



Constata-se que 35,0% da amostra discorda totalmente e 38,7% discorda. Evidencia-se que a população analisada não tem conhecimento sobre as classes de incêndio, não possuem qualquer treinamento de prevenção e combate a incêndio. Um percentual menos expressivo, que não concorda e nem discorda, evidencia o

desconhecimento dos termos empregados: classes de incêndio e sistema de hidrantes.

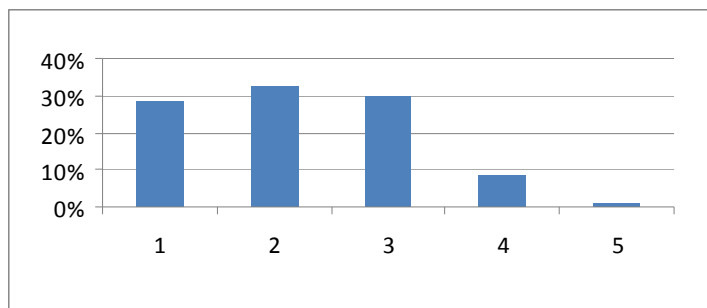
**Proposição 5:** Os funcionários e professores da minha escola conhecem a localização dos extintores e sabem manuseá-los corretamente.

Através da Tabela 09 e do Gráfico 12, observa-se as respostas atribuídas à proposição.

**Tabela 09: Frequência / Percentagem de respostas dos alunos à proposição 5**

	Frequência	Percentagem(%)
1 – Discordo totalmente	117	28,4
2 – Discordo	132	32,2
3 – Não concordo nem discordo	122	29,8
4 – Concordo	36	8,7
5 – Concordo totalmente	04	0,9

**Gráfico 12: Percentagem de respostas dos alunos à proposição 5**



Constata-se que 28,4% da amostra discorda totalmente e 32,2% discorda. Evidencia-se que população analisada tem conhecimento que a escola não dispõe de uma adequada infra-estrutura de proteção por aparelhos extintores e não existe pessoal capacitado para a sua utilização. Um percentual expressivo de 29,8%, que não concorda e nem discorda, evidencia o desconhecimento do assunto.

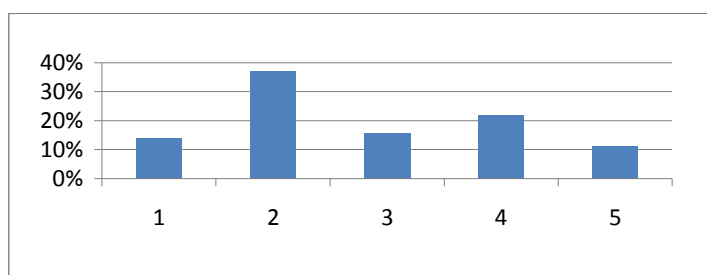
**Proposição 6:** Se acontecesse um princípio de incêndio na sala de aula, minha primeira providência seria telefonar para o corpo de bombeiros.

Através da Tabela 10 e do Gráfico 13, observa-se as respostas atribuídas à proposição.

**Tabela 10: Frequência / Percentagem de respostas dos alunos à proposição 6**

	Frequência	Percentagem(%)
1 – Discordo totalmente	58	14,1
2 – Discordo	152	37,0
3 – Não concordo nem discordo	65	15,8
4 – Concordo	89	21,7
5 – Concordo totalmente	47	11,4

**Gráfico 13: Percentagem de respostas dos alunos à proposição 6**



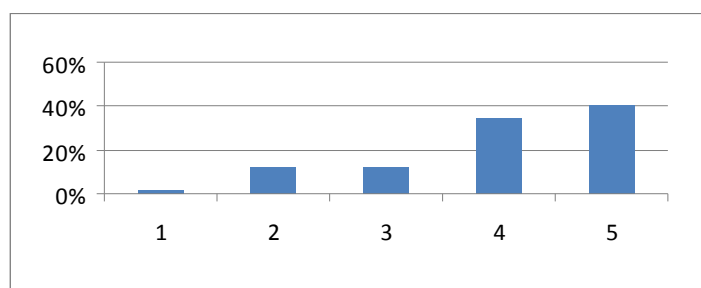
Constata-se que houve item com maior percentual (37%) em relação aos demais. Entretanto, existe um percentual expressivo que concorda (21,7%) ou concorda totalmente (11,4%), e ainda uma parcela significativa (15,8%) optou pela posição neutra. Evidencia-se que a população analisada não tem certeza qual seria a providência a ser tomada, no caso de um princípio de incêndio.

**Proposição 7:** Se você estiver em aula no 4º pavimento e ocorrer um princípio de incêndio no 2º pavimento, gostaria de saber o mais rápido possível do ocorrido.

Através da Tabela 11 e do Gráfico 14, observa-se as respostas atribuídas à proposição.

**Tabela 11: Frequência / Percentagem de respostas dos alunos à proposição 7**

	<b>Frequência</b>	<b>Percentagem (%)</b>
1 – Discordo totalmente	08	1,9
2 – Discordo	48	11,8
3 – Não concordo nem discordo	50	12,1
4 – Concordo	140	34,1
5 – Concordo totalmente	165	40,1

**Gráfico 14: Percentagem de respostas dos alunos à proposição 7**

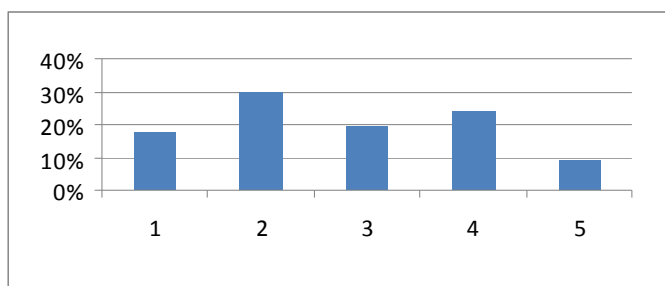
Constata-se que 40,1% concorda totalmente e 34,1% concorda. Neste caso, podemos inferir que a população analisada quer ser cientificada da ocorrência de um sinistro do tipo incêndio e percebe a importância de um sistema de alarme para o sucesso de um abandono de área.

**Proposição 8:** Caso ocorra um princípio de incêndio num ventilador da sala de aula e existindo a possibilidade de sua propagação, eu pegaria o extintor mais próximo e iniciaria o combate ao incêndio.

Através da Tabela 12 e do Gráfico 15, observa-se as respostas atribuídas à proposição.

**Tabela 12: Frequência / Percentagem de respostas dos alunos à proposição 8**

	<b>Frequência</b>	<b>Percentagem(%)</b>
1 – Discordo totalmente	73	17,7
2 – Discordo	121	29,5
3 – Não concordo nem discordo	81	19,7
4 – Concordo	98	23,8
5 – Concordo totalmente	38	9,3

**Gráfico 15: Percentagem de respostas dos alunos à proposição 8**

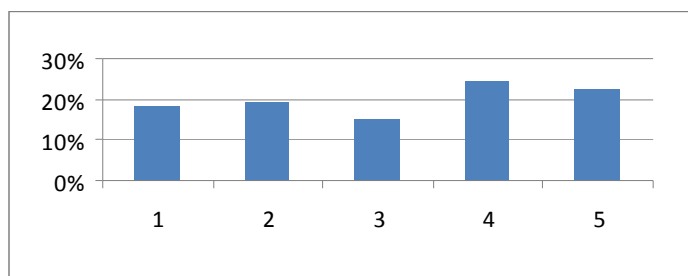
Constata-se que não houve item com percentual expressivo em relação aos demais, 29,5% respondeu que discorda e 23,8% concorda, e percentual relevante (19,7%) que não concorda e nem discorda. Neste caso evidencia-se que a grande parte da população não tem ciência de que aparelho extintor mais próximo pode não ser o adequado à classe de fogo, e opção neutra sinaliza o desconhecimento dos termos empregados: propagação e extintor. Os resultados apresentados também indicam a necessidade de treinamento e palestras relacionadas com planos de emergências e atitudes a serem tomadas durante um incêndio.

**Proposição 9:** Sabendo que as instalações e os equipamentos de prevenção e combate a incêndios de minha escola não são adequados, se ocorrer um princípio de incêndio, minha primeira providência é sair correndo gritando pelos corredores e escadas e ir para o local mais longe possível.

Através da Tabela 13 e do Gráfico 16, observa-se as respostas atribuídas à proposição.

**Tabela 13: Frequência / Percentagem de respostas dos alunos à proposição 9**

	Frequência	Percentagem(%)
1 – Discordo totalmente	76	18,5
2 – Discordo	80	19,4
3 – Não concordo nem discordo	63	15,4
4 – Concordo	100	24,3
5 – Concordo totalmente	92	22,4

**Gráfico 16: Percentagem de respostas dos alunos à proposição 9**

Constata-se que não houve um item com percentual expressivo em relação aos demais. Entretanto, parcela representativa de 22,4% respondeu que concorda totalmente e 24,3% que concorda. Evidencia-se que a população não tem ciência dos procedimentos mais adequados para uma situação de sinistro do tipo incêndio.

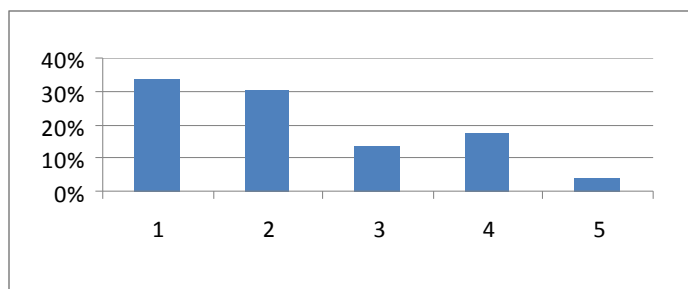
**Proposição 10:** Na minha escola periodicamente são realizadas palestras sobre segurança, riscos de incêndio, procedimentos a serem adotados no caso de retirada de emergência.

Através da Tabela 14 e do Gráfico 17, observa-se as respostas atribuídas à proposição.

**Tabela 14: Frequência / Percentagem de respostas dos alunos à proposição 10**

	Frequência	Percentagem (%)
1 – Discordo totalmente	141	34,3
2 – Discordo	124	30,2
3 – Não concordo nem discordo	56	13,6
4 – Concordo	73	17,7
5 – Concordo totalmente	17	4,2



**Gráfico 17: Percentagem de respostas dos alunos à proposição 10**

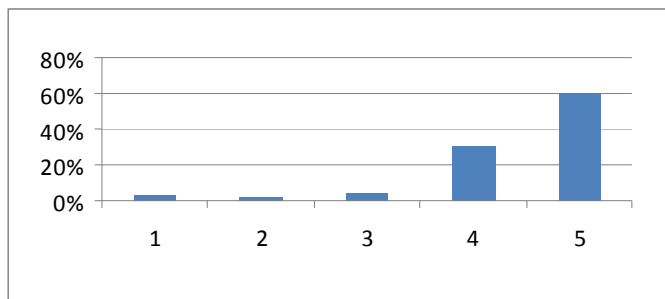
Constata-se que 30,2% discorda e 34,3% que discorda totalmente. Evidencia-se que a população analisada percebe a falta de um programa de prevenção de incêndios, a necessidade de disseminação de informações relacionadas com a segurança e a não existência de uma cultura de segurança na estrutura organizacional da rede de ensino.

**Proposição 11:** Acredito que os treinamentos e a existência de uma brigada de incêndio ajudarão na retirada das pessoas de forma segura da escola, em caso de incêndio.

Através da Tabela 15 e do Gráfico 18, observa-se as respostas atribuídas à proposição.

**Tabela15: Frequência / Percentagem de respostas dos alunos à proposição 11**

	<b>Frequência</b>	<b>Percentagem(%)</b>
1 – Discordo totalmente	13	3,1
2 – Discordo	09	2,2
3 – Não concordo nem discordo	19	4,6
4 – Concordo	126	30,6
5 – Concordo totalmente	244	59,5

**Gráfico 18: Percentagem de respostas dos alunos à proposição 11**

Constata-se que 59,5% concorda totalmente e 30,6% concorda, a grande maioria. Evidencia-se que a população analisada percebe que a existência de um programa de prevenção e a implantação de uma brigada de incêndio será importante para a retirada das pessoas de forma segura da escola, em caso da ocorrência de um sinistro do tipo incêndio.

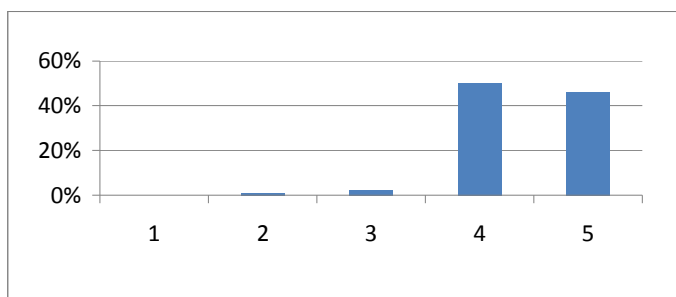
### 3.5.2 Corpo docente e demais funcionários

**Proposição 1:** Os professores e demais funcionários em suas atividades estão expostos aos diversos tipos de riscos e/ou perigos, inclusive os decorrentes de um incêndio.

Através da Tabela 16 e do Gráfico 19, observa-se as respostas atribuídas à proposição.

**Tabela 16: Frequência / Percentagem de respostas à proposição 1**

	Frequência	Percentagem (%)
1 – Discordo totalmente	0	0,0
2 – Discordo	01	0,9
3 – Não concordo nem discordo	03	2,6
4 – Concordo	57	50,5
5 – Concordo totalmente	52	46,0

**Gráfico 19: Percentagem de respostas à proposição 1**

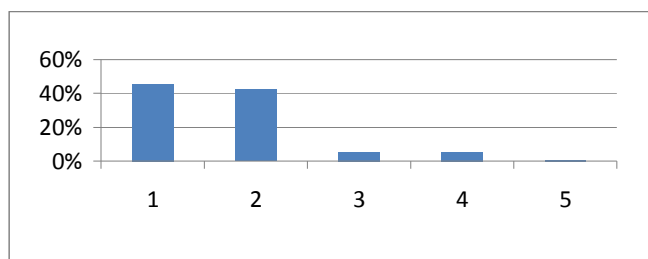
Constata-se que 96,5% da amostra concorda ou concorda totalmente que em suas atividades estão expostos a diversos tipos de riscos e/ou perigos, inclusive os decorrentes de um incêndio. Evidencia-se, que a população analisada tem noção dos riscos associados ao ambiente de trabalho.

**Proposição 2:** Não existe possibilidade de acontecer um sinistro do tipo incêndio na minha escola.

Através da Tabela 17 e do Gráfico 20, observa-se as respostas atribuídas à proposição.

**Tabela 17: Frequência / Percentagem de respostas à proposição 2**

	<b>Frequência</b>	<b>Percentagem (%)</b>
1 – Discordo totalmente	52	46,0
2 – Discordo	48	42,5
3 – Não concordo nem discordo	07	5,4
4 – Concordo	05	5,2
5 – Concordo totalmente	01	0,9

**Gráfico 20: Percentagem de respostas à proposição 2**

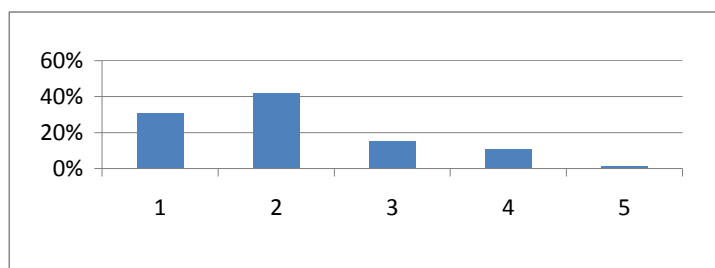
Constata-se que 88,5% da amostra discorda ou discorda totalmente, a grande maioria. Evidencia-se que a população analisada tem consciência da grande probabilidade de ocorrência de um sinistro do tipo incêndio na unidade de ensino.

**Proposição 3:** A minha escola possui diversos aparelhos extintores de incêndios com agentes adequados para as diversas classes de incêndio.

Através da Tabela 18 e do Gráfico 21, observa-se as respostas atribuídas à proposição.

**Tabela 18: Frequência / Percentagem de respostas à proposição 3**

	Frequência	Percentagem (%)
1 – Discordo totalmente	35	30,9
2 – Discordo	47	41,6
3 – Não concordo nem discordo	17	15,1
4 – Concordo	12	10,7
5 – Concordo totalmente	02	1,7

**Gráfico 21: Percentagem de respostas à proposição 3**

Constata-se que 30,9% da amostra discorda totalmente e 41,6% discorda, a grande maioria. Evidencia-se, que a população analisada tem consciência que a escola não dispõe de uma infra-estrutura de proteção por aparelhos extintores.

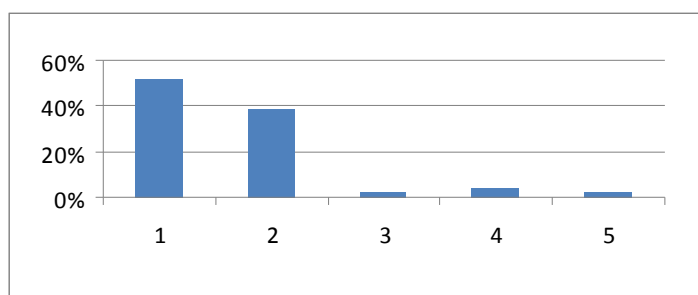
**Proposição 4:** Os funcionários e professores da minha escola conhecem as classes de incêndio, os tipos de extintores e a localização do sistema de hidrantes.

Através da Tabela 19 e do Gráfico 22, observa-se as respostas atribuídas à proposição.

**Tabela 19: Frequência / Percentagem de respostas à proposição 4**

	<b>Frequência</b>	<b>Percentagem (%)</b>
1 – Discordo totalmente	58	51,4
2 – Discordo	44	38,9
3 – Não concordo nem discordo	02	2,5
4 – Concordo	05	4,5
5 – Concordo totalmente	04	2,7

**Gráfico 22: Percentagem de respostas à proposição 4**



Constata-se que 51,4% da amostra discorda totalmente e 38,9% discorda. Evidencia-se que a amostra analisada tem conhecimento dos riscos de um incêndio, conhecem os termos técnicos empregados, mas não possuem qualquer treinamento de prevenção e combate a incêndio.

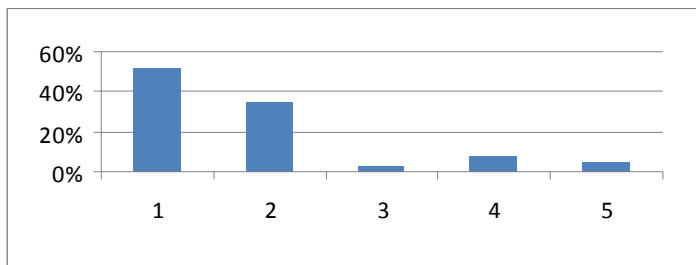
**Proposição 5:** Os funcionários e professores da minha escola conhecem a localização dos extintores e sabem manuseá-los corretamente.

Através da Tabela 20 e do Gráfico 23, observa-se as respostas atribuídas à proposição.

**Tabela 20: Frequência / Percentagem de respostas à proposição 5**

	Frequência	Percentagem (%)
1 – Discordo totalmente	58	51,4
2 – Discordo	39	34,4
3 – Não concordo nem discordo	03	2,6
4 – Concordo	08	7,1
5 – Concordo totalmente	05	4,5

**Gráfico 23: Percentagem de respostas à proposição 5**



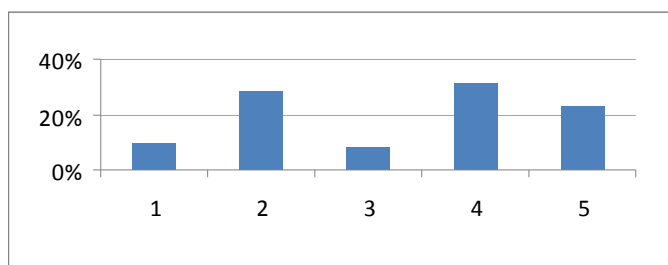
Constata-se que 51,4% discorda totalmente e 34,4% discorda, a grande maioria. Do que se pode inferir novamente, que a população tem ciência que a escola não dispõe de uma adequada infra-estrutura de proteção por aparelhos extintores e não existe pessoal capacitado para a sua utilização.

**Proposição 6:** Se acontecesse um princípio de incêndio na sala de aula, minha primeira providência seria telefonar para o corpo de bombeiros.

Através da Tabela 21 e do Gráfico 24, observa-se as respostas atribuídas à proposição.

**Tabela 21: Frequência / Percentagem de respostas à proposição 6**

	<b>Frequencia</b>	<b>Percentagem (%)</b>
1 – Discordo totalmente	11	9,7
2 – Discordo	32	28,4
3 – Não concordo nem discordo	09	7,9
4 – Concordo	35	30,9
5 – Concordo totalmente	26	23,1

**Gráfico 24: Percentagem de respostas à proposição 6**

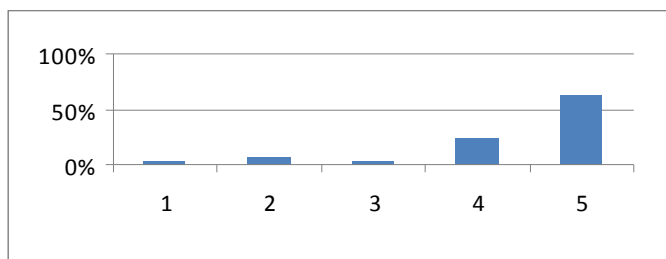
Constata-se que dois itens antagônicos apresentaram percentual expressivo e próximos, 28,4% discorda e 30,9% concorda. Entretanto, um percentual expressivo que concorda totalmente (23,1%) e ainda uma parcela (7,9%) optou pela posição neutra. Evidencia-se que a população analisada não tem certeza qual seria a providência a ser tomada, no caso de um princípio de incêndio. Isto caracteriza a falta de treinamento adequado.

**Proposição 7:** Se você estiver trabalhando no 4º pavimento e ocorrer um princípio de incêndio no 2º pavimento, gostaria de saber o mais rápido possível do ocorrido.

Através da Tabela 22 e do Gráfico 25, observa-se as respostas atribuídas à proposição.

**Tabela 22: Frequência / Percentagem de respostas à proposição 7**

	<b>Frequência</b>	<b>Percentagem (%)</b>
1 – Discordo totalmente	03	2,6
2 – Discordo	08	7,1
3 – Não concordo nem discordo	04	3,5
4 – Concordo	27	23,9
5 – Concordo totalmente	71	62,9

**Gráfico 25: Percentagem de respostas à proposição 7**

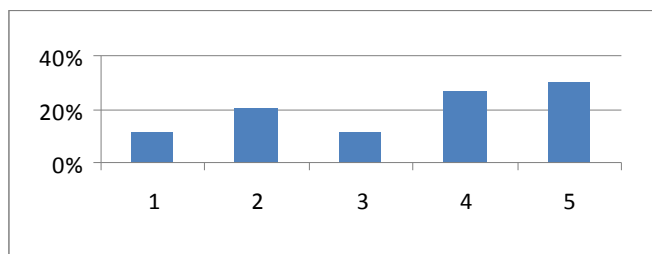
Constata-se que 62,9% respondeu que concorda totalmente e 23,9% concorda, a grande maioria. Do que se pode inferir que a população tem ciência sobre a necessidade de um sistema de alarme para o sucesso de um abandono de área.

**Proposição 8:** Caso ocorra um princípio de incêndio num ventilador da sala de aula e existindo a possibilidade de sua propagação, eu pegaria o extintor mais próximo e iniciaria o combate ao incêndio.

Através da Tabela 23 e do Gráfico 26, observa-se as respostas atribuídas à proposição.

**Tabela 23: Frequência / Percentagem de respostas à proposição 8**

	Frequência	Percentagem (%)
1 – Discordo totalmente	14	11,6
2 – Discordo	23	20,3
3 – Não concordo nem concordo	12	11,4
4 – Concordo	30	26,6
5 – Concordo totalmente	34	30,1

**Gráfico 26: Percentagem de respostas à proposição 8**



Constata-se que não houve itens com percentual expressivo em relação aos demais, 30,1% concorda totalmente e 26,6% concorda. Evidencia-se que a população não tem ciência de que o aparelho extintor mais próximo pode não ser o adequado à classe de fogo e a falta de um treinamento adequado.

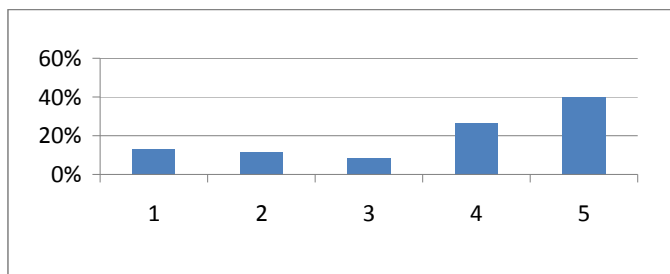
**Proposição 9:** Sabendo que as instalações e os equipamentos de prevenção e combate a incêndios de minha escola não são adequados, se ocorrer um princípio de incêndio, minha primeira providência é sair correndo gritando pelos corredores e escadas e ir para o local mais longe possível.

Através da Tabela 24 e do Gráfico 27, observa-se as respostas atribuídas à proposição.

**Tabela 24: Frequência / Percentagem de respostas à proposição 9**

	Frequência	Percentagem (%)
1 – Discordo totalmente	15	13,3
2 – Discordo	13	11,5
3 – Não concordo nem discordo	10	8,8
4 – Concordo	30	26,6
5 – Concordo totalmente	45	39,8

**Gráfico 27: Percentagem de respostas à proposição 9**



Constata-se que 39,8% concorda totalmente e 26,6% concorda, a grande maioria. Evidencia-se que a população não tem ciência dos procedimentos mais adequados para uma situação de sinistro do tipo incêndio.

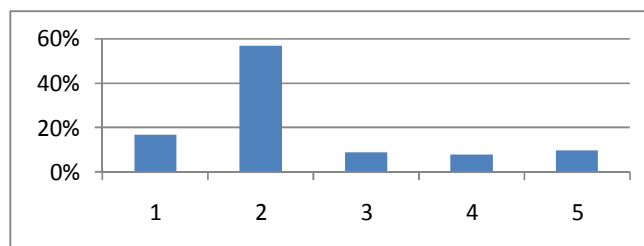
**Proposição 10:** Na minha escola periodicamente são realizadas palestras sobre segurança, riscos de incêndio, procedimentos a serem adotados no caso de retirada de emergência.

Através da Tabela 25 e do Gráfico 28, observa-se as respostas atribuídas à proposição.

**Tabela 25: Frequência / Percentagem de respostas à proposição 10**

	Frequência	Percentagem (%)
1 – Discordo totalmente	19	16,8
2 – Discordo	64	56,8
3 – Não concordo nem discordo	10	8,8
4 – Concordo	09	7,9
5 – Concordo totalmente	11	9,7

**Gráfico 28: Percentagem de respostas à proposição 10**



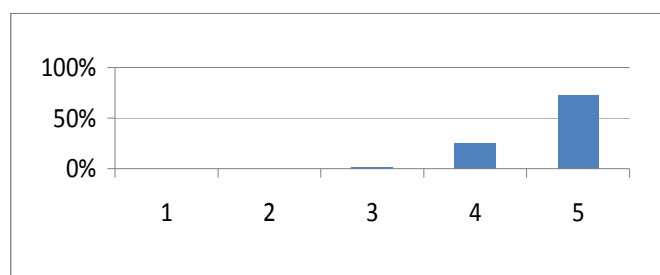
Constata-se que 56,8% discorda e 16,8% discorda totalmente, a grande maioria. Evidencia-se que novamente a população tem ciência da falta de infraestrutura de prevenção e combate a incêndios na unidade de ensino, na proposição em questão a ausência de um Plano de Emergência.

**Proposição 11:** Acredito que treinamentos e a existência de uma brigada de incêndio ajudará na retirada das pessoas de forma segura da escola, em caso de incêndio.

Através da Tabela 26 e do Gráfico 29, observa-se as respostas atribuídas à proposição.

**Tabela 26: Frequência / Percentagem de respostas à proposição 11**

	<b>Frequência</b>	<b>Percentagem(%)</b>
1 – Discordo totalmente	0	0,0
2 – Discordo	01	0,1
3 – Não concordo nem discordo	02	1,7
4 – Concordo	29	25,7
5 – Concordo totalmente	81	72,5

**Gráfico 29: Percentagem de respostas à proposição 11**

Constata-se que 72,6% concorda totalmente e 25,7% concorda, quase a totalidade da amostra. Evidencia-se que a população analisada percebe que a existência de um programa de prevenção e a implantação de um Plano de Emergência será importante para o abandono das pessoas de forma segura da escola, em caso da ocorrência de um sinistro do tipo incêndio.

### **3.6 VALIDAÇÃO DOS DADOS E CONCLUSÕES**

Nesta fase iremos proceder com a análise em conjunto dos dados obtidos para as duas amostras selecionadas, ou seja, corpo discente e corpo docente/demais funcionários.

Como já mencionado anteriormente, os alunos tinham que expressar a sua opinião através da escala likert de cinco pontos (1-discordo totalmente; 2-discordo; 3-não discordo nem concordo; 4-concordo; 5-concordo totalmente). As proposições focam na percepção de riscos; no conhecimento de atitudes a serem tomadas numa situação de sinistro do tipo incêndio; nos procedimentos mais recomendados neste tipo de situação; e na existência de informações relacionadas com a segurança contra incêndio.

Quando aplicada a quaisquer dois conjuntos de resultados, o teste de Spearman produz um coeficiente de correlação de Spearman,  $r_s$ . Este  $r_s$  pode assumir valores entre -1 e + 1. Se  $r_s = 0$ , significa que não há correlação entre os dois conjuntos.

O teste de correlação de Spearman foi utilizado para verificar o nível de concordância existente entre os dois tipos de respondentes, ou seja o corpo discente e corpo docente/ funcionários. Por meio do coeficiente de correlação de Spearman determinamos o grau de similaridade quanto a maior preferência (maior percentual) dos respondentes, em função das respostas atribuídas na escala likert de 5 pontos, para cada proposição formulada.

A Equação 1 apresenta o coeficiente de correlação de Spearman ( $r_s$ ).

$$r_s = 1 - 6 \frac{\sum_{i=1}^N d^2 i}{N^3 - N} \quad (1)$$

onde:

$N = 11$ ;

$\sum d^2 = 17$

$p$  (nível de significância) = 0,01

Vamos considerar a seguinte hipótese: Existe uma correlação positiva muito forte entre as respostas dadas pelo corpo discente e o corpo docente/funcionários administrativos

A tabela apresenta os resultados obtidos. O valor calculado para coeficiente de correlação de Spearman é +0,92 ( $r_s$  calculado).

Utilizando a tabela de Spearman para  $N$  igual a 11, obtivemos o seguinte valor crítico para o coeficiente de correlação de Spearman:  $r_s$  crítico = 0,730.

Como  $r_s$  calculado maior que  $r_s$  crítico então a hipótese é verdadeira. Existe uma forte correlação entre as respostas dados pelos dois grupos. As questões relacionadas com percepção de riscos, no conhecimento de atitudes a serem tomadas numa situação de sinistro do tipo incêndio e na necessidade de equipamentos relacionados com a segurança contra incêndio, apresentam um alto nível de relevância para os dois grupos.

Tabela 27: Cálculo coeficiente de Spearman

Proposição	Corpo discente	Corpo docente / administrativos	d	d <sup>2</sup>
1	4	4	0	0
2	1	1	0	0
3	2	2	0	0
4	2	1	1	1
5	2	1	1	1
6	2	4	- 2	4
7	5	5	0	0
8	2	5	- 3	9
9	4	5	-1	1
10	1	2	-1	1
11	5	5	0	0
rs	+ 0.92			

## 4 IDENTIFICAÇÃO DO ESPAÇO FÍSICO OBJETO DA PESQUISA

### 4.1 IDENTIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO DE ENSINO

Escola: Instituição de ensino Pública

Bairro: Santa Cruz

Cidade: Rio de Janeiro

Estado: Rio de Janeiro

### 4.2 ASPECTOS FÍSICOS

#### 4.2.1 Localização geográfica

Norte: Avenida do Matadouro

Este: Avenida Izabel

Sul: Rua Vitor Dumas

Oeste: Rua São Tomé



Figura 01 – Foto do prédio da Instituição de Ensino



**Figura 02 – Mapa aéreo do local (fonte Google maps)**

#### **4.2.2 Tipo de estabelecimento, classe de ocupação**

Estabelecimento de ensino público, de acordo com a Tarifa Seguro Incêndio do Brasil – TSIB, rubrica 196, classe de ocupação 02 (dois).

#### **4.2.3 Descrição das Instalações**

##### **1º Pavimento**

Encontram-se localizadas as salas da administração (secretaria, recepção, setor de pessoal), inspetoria, bibliotecas (prédio anexo), laboratórios (Enfermagem, Informática, Química, Segurança do Trabalho, Eletromecânica), auditório (prédio anexo) e sanitários.

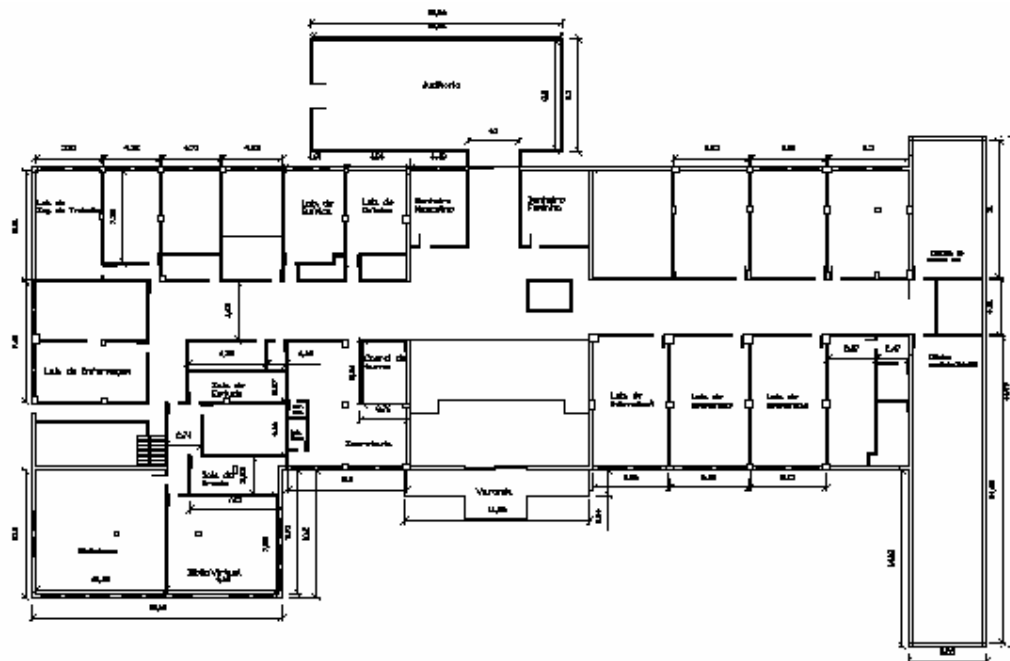


Figura 03 – Planta baixa do 1º pavimento

## 2º Pavimento

Encontram-se localizadas as salas das coordenações técnica e pedagógica, setor de estágio, sala dos professores, direção, reprografia, almoxarifados, sala de pessoal de apoio e limpeza, auditório, salas de aula e sanitários.



Figura 04 – Planta baixa do 2º pavimento



### 3º Pavimento

Encontram-se localizadas as salas de aula, sala do projeto microempresa, sala de pessoal de apoio e sanitários.

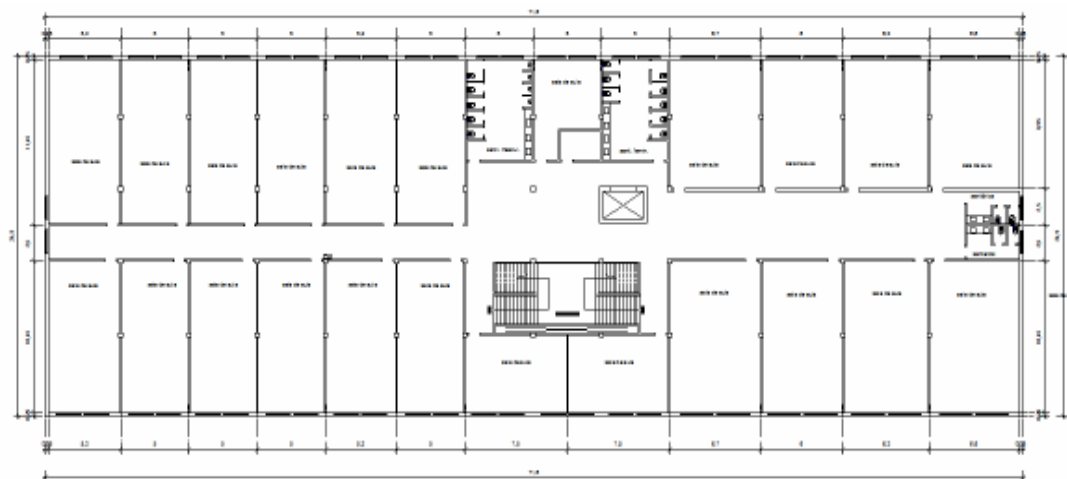


Figura 05 – Planta baixa do 3º pavimento

### 4º Pavimento

Encontram-se localizadas as salas de aula, casa de máquinas do elevador, casa das bombas de incêndio, reservatório de água e espaço sob o telhado sem destinação, atualmente servindo como depósito.

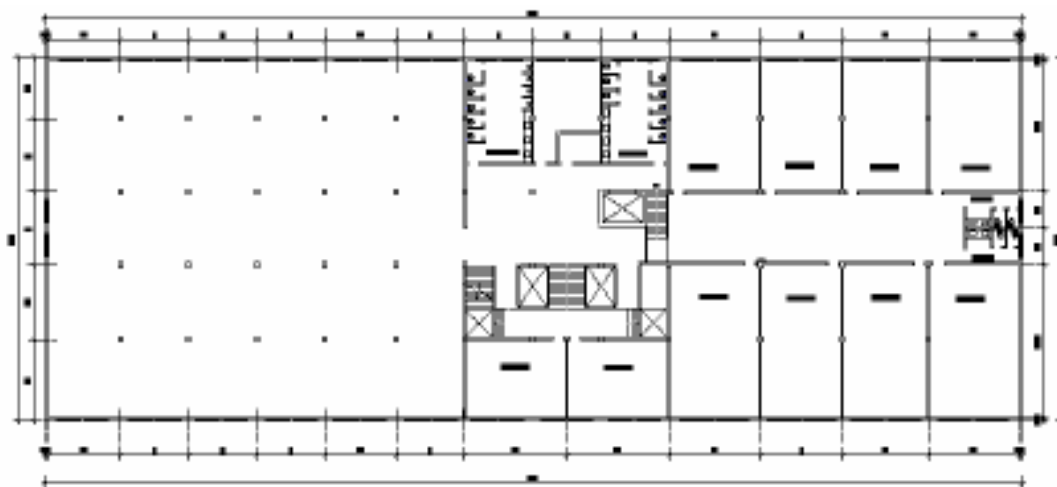


Figura 06 – Planta baixa do 4º pavimento

#### 4.2.4 Caracterização sumária

A Instituição de Ensino encontra-se inserida num complexo escolar, na zona oeste da cidade do Rio de Janeiro, no bairro de Santa Cruz. Composta por um prédio principal com 4 pavimentos e 3 prédios anexos, todos com somente um pavimento.

O local originalmente não foi concebido para ocupação escolar, para tal sofreu, e vem sofrendo ao longo dos anos, diversas intervenções nas suas características construtivas. A estrutura, em qualquer dos casos, é de concreto armado com ligação entre os pisos de cada pavimento por escadaria em perfis de aço e/ou concreto, com patamares intermediários. Existe também o acesso por um elevador, recentemente instalado, que é somente usado por funcionários e pessoas portadoras de necessidades especiais. As portas interiores são todas em madeira. As portas exteriores e janelas são em alumínio.

No primeiro pavimento existem diversas janelas com grades no exterior nos laboratórios. O pé direito varia nos pavimentos entre 3,50m e 4,50m, os tetos receberam rebaixamentos feitos em gesso ou régua de PVC, o piso da maioria dos compartimentos (salas de aula, laboratórios, corredores, etc.) é do tipo monolítico (tipo KORODUR), a separação dos diversos espaços é feita em divisórias do tipo naval, com miolo comum ou alvenarias com tijolos cerâmicos em diversas espessuras. Nas salas de aula as divisórias estão sendo substituídas por alvenarias. Os prédios anexos, já mencionados, estão interligados ao restante espaço do complexo escolar através de portas. Somente uma das portas do 1º pavimento dá acesso a área externa (interna do complexo escolar – vide Figura 7), sempre aberta durante o funcionamento das aulas. Existem cortinas de tecido no interior de diversos compartimentos.



**Figura 07 – Foto aérea do complexo escolar**

### **4.3 ASPECTOS HUMANOS.**

#### **4.3.1 Graus de ensino / níveis lecionados**

A instituição de ensino pública está direcionada para a formação técnica, concomitante com o nível médio de ensino, parcela obrigatória da Educação Básica, conforme estabelece a Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996.

Conforme dados levantados, citados no capítulo anterior, a maior parcela dos alunos (78,6%) encontra-se na faixa etária entre 15 (quinze) e 18 (dezoito) anos. Portanto, adolescentes que numa situação de incêndio terão dificuldades de perceber a gravidade da situação e de reagir, conforme os procedimentos padrões, existindo uma grande possibilidade de não fazê-lo da forma mais indicada. A situação, neste caso, poderá ser agravada pelas condições locais, falta de infraestrutura (Plano de Emergência) de prevenção e ausência de treinamento. O adolescente que não tem experiência, não é treinado para reagir adequadamente

em caso de incêndios e não tem condição de perceber a gravidade do evento e avaliar corretamente os riscos.

O comportamento humano em situações de incêndios é diretamente influenciado pelas condições do ambiente em que a pessoa estiver e pelo conhecimento do que fazer e por onde seguir. Durante o abandono de local em situações de emergência, o sucesso é influenciado pelo treinamento recebido e pelo conhecimento das possíveis rotas de fuga.

#### **4.4 ASPECTOS CONSTRUTIVOS**

##### **4.4.1 Em relação à resistência ao fogo**

As questões de segurança contra incêndio vêm desempenhando um papel de crescente importância nas últimas décadas nas construções em muitos países, devido às modificações introduzidas pela arquitetura moderna e o aumento dos conglomerados urbanos. A importância das questões de segurança relacionadas com incêndios aumenta, à medida que outros objetivos são inseridos neste contexto, além de minimizar o risco à vida, tais como reduzir os danos ambientais decorrentes de um sinistro do tipo incêndio. Embora o tema seja complexo, a abordagem será sucinta, pois o objetivo da pesquisa não está diretamente relacionado ao assunto, mas julgou-se relevante a sua inserção devido a sua importância no contexto da segurança contra incêndio e para o sucesso do abandono de área.

As disposições construtivas clássicas mencionam a necessidade do confinamento do incêndio. Isto envolve a concepção arquitetônica da distribuição dos espaços e a circulação, ou seja, a divisão da edificação em módulos capacitados a suportar a ação da queima dos materiais nele contidos, impedindo a propagação do fogo nas áreas adjacentes. O conhecimento da resistência ao fogo dos materiais é de fundamental importância para o confinamento do incêndio. Destaca-se como objetivo principal a integridade dos elementos estruturais, retardando tanto quanto possível o colapso da edificação, limitando o incêndio ao seu compartimento de origem. A contenção em seu ambiente de origem tem também a função de dificultar a propagação do incêndio, facilitar as operações de

combate e restringir a livre movimentação da fumaça no interior do edifício, permitindo um abandono seguro da área.

Apesar de todos os elementos do sistema global de segurança a incêndio terem como objetivo comum a restrição de risco à vida humana, o elemento abandono seguro da edificação é o único que tem somente este objetivo. A confiabilidade deste deve ser necessariamente mais elevada que os outros elementos do sistema, pois na hipótese do incêndio ocorrer, pondo em risco a incolumidade dos usuários do edifício, caso os outros elementos do sistema falhem, o abandono seguro do edifício não poderá falhar (PERES, 2007, pág. 23).

Destaca-se aqui a importância da infraestrutura de prevenção e combate – proteções ativas – que no caso da instituição de ensino são bastante precárias. Estas são importantes de modo a evitar o desenvolvimento de um incêndio, possibilitando a detecção do início do evento, evitando que o mesmo assuma grandes proporções e diminuindo o tempo decorrido entre a descoberta do fogo e o início do combate.

Evidencia-se do levantamento realizado, que também às medidas de proteção passiva, medidas incorporadas ao conjunto construtivo da edificação, tais como a utilização de materiais com maior tempo de resistência ao fogo, não foram contempladas no projeto do prédio da instituição de ensino. A separação das salas de aula foi feita com divisórias comuns, com miolo celular, pois na época não existia a concepção de módulos para confinamento do incêndio. As escadas não são enclausuradas, não existem portas do tipo corta-fogo, o rebaixamento de tetos, realizados mais recentemente, foi feitos em régua de Cloreto de Polivinila (PVC).

É importante ressaltar, que as medidas prescritivas são relativamente recentes, a Norma Brasileira (ABNT NBR-14432 - Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações) só foi editada em 2001, em data posterior à utilização do prédio. No Estado de Rio de Janeiro, o Decreto 897 que regulamenta o Decreto-lei nº 247, que dispõe sobre segurança contra incêndio e pânico, pouco contempla quanto à resistência ao fogo dos elementos construtivos. Este decreto faz exigência apenas nos artigos 183 e 189 para escadas enclausuradas a prova de fumaça e dutos de ventilação respectivamente, mas nenhuma menção aos demais elementos construtivos. Somente alguns códigos mais recentes fazem exigência de proteção passiva de segurança contra incêndio. Talvez a limitação se deva em parte ao desconhecimento do dimensionamento da resistência ao fogo de elementos

construtivos, devido a não existência de laboratórios de ensaios de resistência ao fogo, a fim de dar apoio, aos pesquisadores, profissionais e empresas.

#### **4.4.2 Acessibilidade**

Embora o assunto acessibilidade não seja recente, pode-se dizer que virou “moda” na área de educação no início da década passada, depois das declarações e recomendações internacionais na década de noventa. Muitos textos apareceram sobre a questão da inclusão e da necessidade de acessibilidade, muitas vezes distanciados das práticas e adequações obrigatórias. As inclusões a qualquer preço permitiram histórias de insucesso em diversas instituições de ensino. A obrigatoriedade de oferta de vagas das instituições públicas de ensino regular para pessoas portadoras de necessidades especiais, por pressão social de direitos iguais e mais recentemente por imposição legal causou inicialmente uma série de dificuldades nas unidades e inclusive com elevado índice de evasão escolar e baixo aproveitamento. Motivo em grande parte pela falta de uma infra-estrutura adequada dos locais, tais como falta de rampas de acesso, falta de elevador, largura das portas de acesso (<80cm), sanitários e refeitórios inapropriados, desníveis em circulações externas, falta de treinamento de docentes e demais funcionários etc.

Diversos autores citados na pesquisa de Teixeira (2008) vão de encontro a nossa reflexão de que tanto a inclusão como a acessibilidade devam ser tratadas como fatores de equiparação de oportunidades. Talvez a demora exagerada no processo se deva em parte a um descompromisso político, em certos países, acerca do sofrimento de outros seres, uma das bases da exclusão e da injustiça social.

Uma das mais importantes contribuições realizadas pelas declarações e recomendações internacionais da década de 1990 é o dado implícito de que há muito para ser feito além da oferta da matrícula da pessoa com deficiência em estabelecimento de ensino regular e que apenas isso não garante a efetivação do direito universal à educação para esse segmento da sociedade. Em muitas delas são descritas e comentadas as restrições sociais, sistêmicas e atitudinais, fruto de uma ignorância completa acerca das pesquisas desenvolvidas no período, voltadas à inclusão escolar e a emancipação da pessoa com deficiência (TEIXEIRA, 2008, pág. 29).

No campo do ensino entende-se que seja difícil encontrar uma solução de acessibilidade universal, em curto prazo, que facilite a inclusão e que atenda a todas as diferenças dos seres humanos. Embora, a própria norma ABNT NBR – 9050/04

defina o termo acessível como: *Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento que possa ser alcançado, acionado, utilizado e vivenciado por qualquer pessoa, inclusive aquelas com mobilidade reduzida.* O termo acessibilidade implica tanto acessibilidade física como de comunicação.

Apesar das conquistas na legislação brasileira sobre a obrigatoriedade de implantar a acessibilidade nos novos projetos, muito ainda tem que ser feito para eliminar a existência de limitações e/ou restrições de acesso. O assunto está bem descrito no comentário de Oliveira (2006), sobre o texto do Decreto Federal 5.296 de 2004, conhecido no Brasil como “Decreto de acessibilidade”:

Neste decreto, o termo acessibilidade é definido como a ausência de barreiras arquitetônicas, de comunicação e de atitude. Essas barreiras podem estar nas ruas, nas praças, nos logradouros públicos em geral, nas escolas e nos sistemas educacionais, nos clubes desportivos, sociais e afins, nas edificações de todos os tipos, nos transportes coletivos em todas as suas modalidades, nas instituições bancárias, na telefonia, em sítios de internet, nos mais diferentes sistemas de comunicação e em quaisquer ambientes. Tais barreiras impedem a utilização, com autonomia e segurança, de bens e serviços, por pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida (Citado por TEIXEIRA, 2008 - BRASIL, 2006 p.141).

É bom que se entenda que este desafio deve ser enfrentado por todos, na busca de uma sociedade mais justa e digna. Difícil será negar quem em situações cotidianas não se tenha deparado com problemas e obstáculos, que estão presentes e necessitam de soluções. Ainda mais com a questão do aumento da população de idosos em nosso país e a conseqüente diminuição da capacidade para superar tais barreiras. Motivos pela qual a preocupação deve ser para todos, os idosos podem ser comparados a pessoas com deficiência de locomoção e tais obstáculos se constituem em barreiras que impedem o acesso ao direito fundamental de ir e vir.

O crescente envelhecimento da população mundial e a natural diminuição de habilidades funcionais em indivíduos em idades avançadas seria um indicador suficiente para demonstrar que o tema da deficiência se torna hoje, um dos mais relevantes para cada indivíduo e para todos os setores da sociedade moderna. Com o recente aumento de informação disponível e os novos paradigmas sociais e de direitos que regem a área pode-se afirmar, sem medo de errar, que a deficiência faz parte do ciclo de vida de qualquer pessoa e por isso interessa e responsabiliza a todos (BRASIL, 2006, p.98).

Do levantamento realizado na Instituição de Ensino evidencia-se que algumas medidas de adequação já foram incorporadas. Provavelmente motivadas

pelas histórias de insucesso com a inclusão realizada em anos anteriores. Uma das conquistas é o caso de elevador recentemente instalado, além da reforma de sanitário no térreo. Outras vêm sendo realizadas, como a redução das barreiras de acesso: rampa no térreo, mudança das portas das salas de aula e eliminação dos desníveis nas circulações externas.

Como muitas outras adequações e novos projetos escolares pouco ainda foram pensados para uma situação de emergência. Entretanto, sabe-se que as restrições de locomoção é um agravante no caso de necessidade de um abandono de área. No Plano de Emergência a ser implantado deverá saber lidar com as diferenças possíveis de se lidar baseado na oferta de vagas. Sabe-se que em função das dificuldades ainda existentes existirá uma dificuldade de acessibilidade universal, que deverá ser vencida gradualmente. A mesma prática deverá nortear a dinâmica para o sucesso do Plano de Emergência. É evidente que uma infraestrutura básica tem que ser implantada, tal como:

- Alarme com sinalização visual e sonora;
- Delimitação das áreas de resgate, para aguardarem por socorro;
- Sinalização tátil em pavimentos, corrimãos e portas de saídas de emergência;
- E outros cuja importância somente se saberá com a realização de simulados.



## **5 AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS PREVENTIVOS INSTALADOS**

### **5.1 OBJETIVO E FUNDAMENTAÇÃO TÉCNICA LEGAL**

O presente levantamento objetiva esclarecer uma das conclusões alcançadas na pesquisa no capítulo terceiro, ou seja: de que a população tem ciência que a escola não dispõe de uma adequada infra-estrutura de proteção contra incêndio. Desta forma, o trabalho consistiu em verificar as condições dos sistemas e o atendimento às prescrições normativas (método prescritivo). Neste contexto foram tomados como referência os seguintes documentos legais:

- Normas Regulamentadoras da Portaria 3.214 de 08 de junho de 1978 do MTE, NR-23 e NR-26;
- Normas técnicas brasileiras (NBR-11861/98, NBR-12693/10, NBR-13434-1/04, NBR-13434-2/04 e NBR-14276/06),
- Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado de Rio de Janeiro – COSCIP (Decreto 897 de 21 de setembro de 1976).

O paradigma atual no qual se baseiam todas as soluções e medidas de segurança contra incêndio, tradicional e mundialmente utilizadas, corresponde ao método prescritivo de segurança. As proposições prescritivas são formuladas como exigências detalhadas e padronizadas de medidas de segurança específicas, aplicadas em ocupações definidas ou usos genéricos. Definem-se características construtivas, limites de dimensões e mesmo os sistemas de proteção, sem que se estabeleça claramente como esses requisitos atendem às metas de segurança esperadas em um determinado contexto (SFPE, 2000 *apud* MATTEDI, 2005, pág. 18)

### **5.2 DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS INSTALADOS**

Pelo que se apurou do levantamento realizado o prédio da instituição de ensino em função do número de pavimentos (Capítulo IV do COSCIP) e da área construída foi provido por dois sistemas: canalização preventiva e aparelhos extintores.

O sistema de canalização preventiva, ou de hidrantes é muito utilizado como meio de combate a incêndios, sendo o agente extintor utilizado é a água,

motivo pelo qual o método principal de extinção a ser aplicado será o resfriamento. São compostos basicamente por:

- reservatórios de água;
- bombas;
- tubos e acessórios;
- pontos de tomada de água – hidrantes,
- abrigos .

O sistema tem como objetivo dar continuidade à ação de combate a incêndios até o domínio e possível extinção. É de funcionamento relativamente simples, mas requer atenção especial dos projetistas e cuidados na sua manutenção. Ao utilizar-se do sistema é fundamental desligar o dispositivo geral de entrada de energia elétrica da edificação, no intuito de evitar acidentes. Entretanto, sem que este procedimento prejudique o funcionamento das bombas e do alarme do sistema. Em muitos casos esta prescrição (Norma BM-7 NT 014/79, regulamentada pela Resolução 142 de 15 de março de 1994 do Departamento de Engenharia e Segurança do Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro) é de difícil solução.

O reservatório de água é um compartimento construído em material que apresente resistência mecânica às intempéries e ao fogo, no caso do levantamento em questão é de concreto armado e fica localizado acima do 4º pavimento. Destina-se a armazenar uma quantidade de água (reserva de incêndio existente – 12000l). Que, efetivamente, deverá ser prevista para o uso exclusivo de combate a incêndios e ser suficiente para garantir o suprimento dos pontos de hidrantes, em funcionamento simultâneo, durante certo tempo.

As bombas do sistema, no caso em questão duas de acionamento elétrico (sendo uma reserva) têm a finalidade de efetuar o deslocamento de água no interior das tubulações dentro de determinados padrões de pressão, etc. Devem entrar em funcionamento automático através de chave de fluxo ou pressostatos. Uma das bombas não está funcionando, o seu acionamento é manual e feito junto ao conjunto instalado no 4º pavimento. Nada impede que o acionamento seja manual (o COSCIP prevê a possibilidade – botoeira tipo liga-desliga), mas a localização deve ser feita em local a ser determinado de preferência no 1º pavimento.

Tubos e acessórios fazem parte do sistema, conexões, válvulas e outros destinados a conduzir água, desde o reservatório até os pontos de tomada de água – hidrantes – instalados em abrigos nos diversos pavimentos. Todo e qualquer material previsto ou instalado deve ser capaz de resistir ao efeito do calor, mantendo seu funcionamento durante certo tempo. O meio de ligação entre os tubos, conexões e acessórios diversos deve garantir a estabilidade mecânica da junta, e não deve sofrer comprometimento de desempenho se for exposto ao fogo. No “caso em questão os tubos e conexões existentes são de aço galvanizado (Capítulo VII, *Seção III, art. 47 – COSCIP*), diâmetro de 2 ½” (65mm).

Ponto de tomada de água – hidrante, provido de dispositivo de manobra, do tipo válvula globo angular, com união tipo engate rápido para combate a incêndio sob comando. Os existentes, dois nos três primeiros pavimentos, um de cada lado do corredor, mais um no quarto, num total de 7(sete). São internos, de parede (interior do abrigo) e de uma única expedição (simples), além de uma unidade do tipo passeio (instalado próximo à entrada principal do prédio).

Abrigo é um compartimento, no caso aparente, dotado de porta, com o dístico “incêndio”, destinado a armazenar esguichos, mangueiras, chaves de mangueiras e outros equipamentos de combate a incêndio, e deve ser capaz de protegê-los contra intempéries e danos diversos. Não foi encontrado no levantamento nenhum esguicho, mas trata-se de peça metálica para ser adaptada na extremidade da mangueira, destinada a dar forma, direção e controle ao jato, podendo ser do tipo regulável ou não. Os mais utilizados nos edifícios são o esguicho agulheta (13, 16, 19 ou 25 mm) e o esguicho regulável (DN 38 ou 65 mm). As mangueiras existentes são do Tipo I, conforme ABNT (NBR 11861/98), diâmetro de 38 mm (1 1/2”), flexíveis, de fibra resistente à umidade, revestida internamente de borracha, dotadas de junta “STORZ” e com seção de 15m (quinze metros) de comprimento.

No levantamento não foi encontrado nos abrigos a chave de mangueira, ou chave Storz, que se destina a facilitar o acoplamento e desacoplamento das juntas de união das mangueiras com o esguicho e a válvula do hidrante. Constitui-se de uma haste metálica, apresentando uma extremidade no ramo curvo com aluado transversal, encimado por um pequeno ressalto retangular.

Quanto ao sistema de proteção por aparelhos extintores embora seja obrigatório (Capítulo XI, *art. 81 – COSCIP*) apurou-se que o mesmo é praticamente

inexistente. Somente existem aparelhos extintores no primeiro pavimento: no laboratório químico (1PQS – 6kg), laboratório de ensaios não destrutivos (3 CO<sub>2</sub> – 6 kg).

### **5.3 IDENTIFICAÇÃO DAS NÃO CONFORMIDADES EXISTENTES**

#### **5.3.1 Canalização preventiva**

O sistema apresenta-se em conformidade quanto à reserva técnica, de acordo com o COSCIP no Capítulo VI, *art. 25, II* “*Para edificação com mais de 4 (quatro) hidrantes: reserva de 6000l (seis mil litros), acrescidos 500l (quinhentos litros) por hidrante excedentes a 4(quatro).*” Como o prédio em questão possui 7 hidrantes então deve constituir reserva de 7.500l (sete mil e quinhentos litros) – 6000l (seis mil litros) para os 4 (quatro) hidrantes e 1.500l (mil e quinhentos litros) para os 3 (três) excedentes.

Os abrigos existentes apesar de apresentarem conformidade com as dimensões: 70 x 50 x 25 cm (Capítulo VI, *art. 28 - COSCIP*) e quanto à altura máxima de instalação: 1,50 (um metro e cinquenta centímetros) do piso (Capítulo VII, *Seção III, art. 49 – COSCIP*) estão em situação precária de conservação. Vários componentes foram furtados, entre eles elementos indispensáveis para sua utilização: esguichos e mangueiras. Foram identificadas diversas não conformidades, tais como: nenhum deles tem a descrição “incêndio” na porta e alguns não têm vidro, todas as mangueiras estão fora da validade, algumas estão furadas, outras estão com água dentro, poucas mangueiras estão acondicionadas na forma aduchada para facilitar o uso e não passaram por teste hidrostático. Além do tipo de mangueira empregada estar incorreto, (tipo I de acordo com a NBR 11861/98 é somente para prédios residenciais),

Para facilitar a avaliação do sistema existente realizou-se um checklist dos abrigos e fotografias foram tiradas, de cada pavimento:

Tabela 28: Checklist caixas de incêndio 1º pavimento










	(Lado esquerdo)		(Lado Direito)	
	Sim	Não	Sim	Não
 Abrigo p/ hidrante	(x)	( )	(x)	( )
 Vidro com inscrição	( )	(x)	( )	(x)
 Esguicho regulável	( )	(x)	( )	(x)
 Esguicho Jato Sólido	( )	(x)	( )	(x)
 Chave Storz	( )	(x)	( )	(x)
 Registro	(x)	( )	( )	(x)
 Redução storz	(x)	( )	( )	(x)
 Tampão cego	( )	(x)	( )	(x)
 Uma mangueira	(x)	( )	(x)	( )
Duas mangueiras	( )	(x)	( )	(x)
Mangueiras aduchadas	(x)	( )	(x)	( )
Mangueiras c/ água	(x)	( )	( )	(x)
Dentro da Validade	( )	(x)	( )	(x)



Figura 08: Fotos do 1º Pavimento (lado esquerdo)



Figura 09: Fotos do 1º Pavimento (lado direito)

Tabela 29: Checklist caixas de incêndio 2º pavimento










	(Lado esquerdo)		(Lado Direito)	
	Sim	Não	Sim	Não
 Abrigo p/ hidrante	(x)	( )	(x)	( )
 Vidro com inscrição	( )	(x)	( )	(x)
 Esguicho regulável	( )	(x)	( )	(x)
 Esguicho jato sólido	( )	(x)	( )	(x)
 Chave Estorz	( )	(x)	( )	(x)
 Registro	(x)	( )	( )	(x)
 Redução storz	(x)	( )	( )	(x)
 Tampão cego	( )	(x)	( )	(x)
 Uma mangueira	(x)	( )	( )	(x)
Duas mangueiras	( )	(x)	(x)	( )
Mangueiras aduchadas	(x)	( )	(x)	( )
Mangueiras c/ água	(x)	( )	(x)	( )
Dentro da Validade	( )	(x)	( )	(x)



Figura 10: Fotos do 2º Pavimento (lado direito)



Figura 11: Fotos do 2º Pavimento (lado esquerdo)

Tabela 30: Checklist caixas de incêndio 3º pavimento










	(Lado esquerdo)		(Lado Direito)	
	Sim	Não	Sim	Não
 Abrigo p/ hidrante	(x)	( )	(x)	( )
 Vidro com inscrição	( )	(x)	( )	(x)
 Esguicho regulável	( )	(x)	( )	(x)
 Esguicho jato sólido	( )	(x)	( )	(x)
 Chave Estorz	( )	(x)	( )	(x)
 Registro	(x)	( )	( )	(x)
 Redução storz	(x)	( )	(x)	( )
 Tampão cego	(x)	( )	( )	(x)
 Uma mangueira	( )	(x)	( )	(x)
Duas mangueiras	(x)	( )	(x)	( )
Mangueiras aduchadas	(x)	( )	(x)	( )
Mangueiras c/ água	(x)	( )	( )	(x)
Dentro da Validade	( )	(x)	( )	(x)



Figura 12: Fotos do 3º Pavimento (lado direito)



Figura 13: Fotos do 3º Pavimento (lado esquerdo)

Tabela 31: Checklist caixas de incêndio 4º pavimento

	(Lado esquerdo)		(Lado Direito)	
	Sim	Não	Sim	Não
 Abrigo p/ hidrante	( )	( )	(x)	( )
 Vidro com inscrição	( )	( )	( )	(x)
 Esguicho regulável	( )	( )	( )	(x)
 Esguicho Jato Sólido	( )	( )	( )	(x)
 Chave Estorz	( )	( )	( )	(x)
 Registro	( )	( )	(x)	( )
 Redução storz	( )	( )	(x)	( )
 Adaptador tampão Cego	( )	( )	( )	(x)
 Tampão cego	( )	( )	(x)	( )
 Uma mangueira	( )	( )	( )	(x)
Duas mangueiras	( )	( )	(x)	( )
Mangueiras aduchadas	( )	( )	(x)	( )
Mangueiras c/ água	( )	( )	(x)	( )
Dentro da Validade	( )	( )	( )	(x)

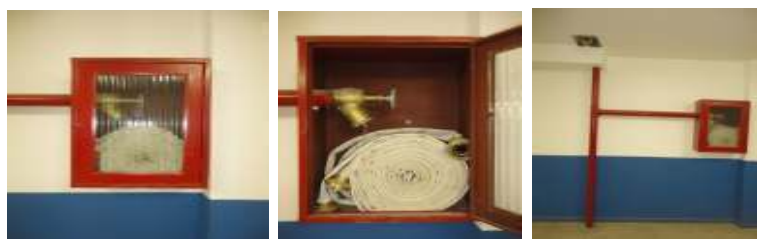


Figura 14: Fotos do 4º Pavimento. (lado direito)

Tanto o compartimento que abriga o sistema de bombas de pressurização da canalização preventiva quanto o próprio sistema apresentam uma série de não



conformidades. O compartimento conforme apresentado nas fotos da Figura 15 está em precário estado de conservação, porta de acesso não tem sinalização e não é do tipo corta-fogo. O sistema não é automático, embora a presença de um pressostato e um manômetro indica que deva ter sido projetado para tal. O acionamento é manual, no próprio local, o que traz sérios inconvenientes e não está conectado a nenhum sistema de alarme. Existe ainda uma chave de reversão (para escolha da bomba que vai funcionar) do tipo faca e sem nenhuma proteção contra contatos acidentais.



Figura 15: Bombas da rede preventiva (seis fotos)

### 5.3.2 Sistema por aparelhos extintores

Conforme mencionado anteriormente o prédio não tem proteção por aparelhos extintores. Embora seja este o sistema de proteção que envolve o maior sucesso nas operações de combate a um princípio de incêndio.

Somente a título de esclarecimento da não conformidade apontada, calculou-se a quantidade de unidades necessárias de aparelhos extintores para proteção do prédio. Considerando para o cálculo a classe A de ocupação segundo a TSIB que indica risco pequeno e a Tabela 32 constante do artigo 84 do COSCIP encontrou-se a quantidade necessária de aparelhos para o sistema do prédio, conforme demonstrado na Tabela 33. Não se considerou para os cálculos locais

específicos, tais como: biblioteca, laboratórios e depósito, que envolvem a estimativa da carga de incêndio (MJ/m<sup>2</sup>) conforme preconiza a norma ABNT (NBR- 12693/10).

**Tabela 32: Dimensionamento da quantidade de extintores (COSCIP)**

Risco	Área máxima a ser protegida por unidade extintora	Distância máxima para o alcance do operador
Pequeno	250m <sup>2</sup>	20 m (vinte metros)
Médio	150m <sup>2</sup>	15m (quinze metros)
Grande	100m <sup>2</sup>	10m (dez metros)

**Tabela 33: Quantidade de extintores por pavimento**

	Água	CO <sub>2</sub>	PQS
<b>1º andar</b>	3	3	6
<b>2º andar</b>	1	2	7
<b>3º andar</b>	1	2	7
<b>4º andar</b>	3	2	4
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>24</b>

Para finalizar este subitem de não conformidades das instalações existentes anexamos uma relação de fotografias tiradas de um depósito “provisório” existente no 4º pavimento que agrava em muito o risco de incêndio do prédio.



**Figura 16: Depósito do 4º pavimento (dezesseis fotos)**

### 5.3.3 Sinalização de Segurança

No levantamento realizado apurou-se ainda que não existe nenhuma sinalização de segurança no prédio. Entretanto, esta prescrição consta do COSCIP quanto das normas da ABNT (NBR – 13434-1/04 e 13434-2/04). Os pavimentos deveriam ser identificados com sinalização complementar de saídas e obstáculos no sentido da fuga (sinalização de orientação e salvamento) e também deveria haver a sinalização indicando a localização dos ocupantes nos andares. Abaixo ilustramos com Figuras 17, 18 e 19 com exemplos de sinalização a ser instalada.



Figura 17: Sinalização de incêndio rede móvel



Figura 18: Placas de sinalização de Segurança



**Figura 19: Sinalização das rotas de fuga e saída de emergência**

## 6 PROJETO PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA

### 6.1 ASPECTOS GERAIS

Das respostas apresentadas no Capítulo 3 evidencia-se a necessidade de elaborar uma estratégia para atuação nos casos de emergência de um sinistro do tipo incêndio para redução da severidade dos danos. A tarefa é complexa em função das limitações já identificadas anteriormente (características da construção, falta de treinamento de pessoal, deficiência dos sistemas preventivos existentes) e principalmente que a maior parcela da população fixa local é composta por adolescentes.

Surge a necessidade de lidar com o conceito de uma estratégia de emergência.

O objetivo geral de um Plano de Emergência consiste em definir a estrutura organizada dos meios humanos e materiais e estabelecer os procedimentos adequados para atuação em caso de emergência, de modo a garantir a proteção dos colaboradores da empresa, a defesa do seu patrimônio e a proteção do ambiente. (FERREIRA, 2007, pág. 01)

Conforme anteriormente mencionado, no Capítulo 3, não existe uma metodologia padronizada para a elaboração de um Plano de Emergência. Em nosso Estado, Rio de Janeiro, o código vigente (COSCIP) não prescreve a sua obrigatoriedade, temos que nos reportar outras legislações estaduais ou as normas da ABNT (NBR-15219/05). Entretanto, existem fatores essenciais a serem considerados:

- **A conscientização:** Destacar a importância do plano e a necessária participação de todos para o seu sucesso, motivo pelo qual se deve começar com uma pesquisa interna.
- **O fator humano:** A escolha de seu coordenador deverá recair em quem tenha conhecimentos para a identificação dos riscos, liderança, planejamento e coordenação das ações (manutenção dos sistemas, reuniões e acompanhamento dos simulados).

- **O fator técnico:** Considerando o projeto da edificação será necessário realizar um *as built*, que permita propor adequações da construção considerando a real natureza de sua ocupação e o seu desempenho numa situação de incêndio (aqui podem ser usadas as ferramentas computacionais). Será necessário verificar o projeto e instalação dos sistemas de prevenção e combate existente, bem como a sinalização.
- **Formação e implantação:** Informação prévia a todos ocupantes (quadros de avisos ou propor a criação de grupo de funcionários na internet), planejamento dos cursos de formação (propor convênios com Instituições), solicitar a infraestrutura para primeiro combate se não houver, treinos e simulados. Para facilitar a adesão de funcionários a brigada de incêndios propor a direção da Instituição a concessão de algum benefício (por exemplo aumento dos dias de férias anuais).
- **Primeiro socorros:** Meios para realizar o primeiro atendimento, considerando o número de possíveis acidentados e gravidade das lesões, se não houver pessoal próprio entrar em contato com serviços de saúde e hospitais locais.

A norma brasileira citada anteriormente prescreve que o plano de emergência deve ser elaborado por escrito por profissional habilitado e prevê requisitos mínimos para sua elaboração, levando-se em conta os seguintes aspectos:

- localização (por exemplo: urbana, rural, características da vizinhança, distâncias de outras edificações e/ou riscos, distância da unidade do corpo de bombeiros, existência de Plano de Auxílio Mútuo – PAM etc.);
- construção (por exemplo: alvenaria, concreto, metálica, madeira etc.);
- ocupação (por exemplo: industrial, comercial, residencial, escolar etc.);
- população (por exemplo: fixa, flutuante, características, cultura etc.);
- característica de funcionamento (horários e turnos de trabalho e os dias e horários fora do expediente);
- pessoas portadoras de deficiências;
- outros riscos específicos inerentes à atividade;
- recursos humanos (por exemplo: brigada de incêndio, bombeiros profissionais civis, grupos de apoio etc.) e materiais existentes (por exemplo: extintores de

incêndio, iluminação de emergência, sinalização, saídas de emergência, sistema de hidrantes, chuveiros automáticos, sistema de detecção e alarme de incêndio etc.).

Na seção seguinte da pesquisa será apresentada a formatação de um Plano de Emergência para a Instituição de Ensino em questão. Apontando sempre que possível às necessidades para as adequações de infraestrutura necessárias e com foco no abandono de área.

## **6.2 PLANO DE EMERGÊNCIA**

### **6.2.1 Objetivo**

O presente Plano de Emergência Contra Incêndio tem como objetivo ser um documento norteador da Unidade de Ensino, a fim de que possam ser gerenciadas as questões relativas à prevenção e combate a incêndio e a forma de atendimento a emergências em possíveis situações reais.

### **6.2.2 Campo de aplicação**

Aplica-se à Instituição de Ensino, como parte do programa para implantação do Sistema de Gestão da Qualidade e Meio Ambiente do Trabalho.

### **6.2.3 Definições**

Para os efeitos deste Plano de Emergência, aplicam-se as definições constantes das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT com algumas adequações, conforme abaixo:

- **acessível:** O termo acessível implica tanto acessibilidade física como de comunicação. Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento que possa ser alcançado, acionado, utilizado e vivenciado por qualquer pessoa, inclusive aquelas com mobilidade reduzida.

- **adaptado:** Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características forma originalmente alteradas posteriormente para serem acessíveis.
- **área de resgate:** Área com acesso direto para uma saída, destinada a manter em segurança pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, enquanto aguardam socorro em situações de sinistro, no caso do tipo incêndio.
- **barreira arquitetônica, urbanística ou ambiental:** Qualquer elemento natural, instalado ou edificado que impeça a aproximação, transferência ou circulação no espaço, mobiliário ou equipamento urbano.
- **bombeiro profissional civil:** Bombeiro com formação específica que presta serviços numa planta.
- **brigada de incêndio:** Grupo organizado de pessoas preferencialmente voluntárias ou indicadas, treinadas e capacitadas para atuar na prevenção e no combate a um princípio de incêndio, abandono de área e primeiros socorros, dentro de uma área pré-estabelecida.
- **grupo de apoio:** Grupo de pessoas composto por terceiros (por exemplo: pessoal de manutenção, segurança patrimonial, limpeza etc.) ou não, treinados e capacitados, que auxiliam na execução dos procedimentos básicos na emergência contra incêndio.
- **emergência:** Situação crítica e fortuita que representa perigo à vida, ao meio ambiente e ao patrimônio, gerando um dano continuado que obriga a uma imediata intervenção operacional.
- **perigo:** Situação com potencial de provocar lesões pessoais ou danos à saúde, ao meio ambiente ou ao patrimônio, ou combinação destas.
- **planta:** Local onde estão situadas uma ou mais edificações ou área a ser utilizada para um determinado evento ou ocupação, neste caso as instalações da Instituição de Ensino.
- **ponto de encontro:** local seguro e protegido dos efeitos de um sinistro, do tipo incêndio.
- **população fixa:** Aquela que permanece regularmente na planta, considerando-se os turnos de trabalho e a natureza da ocupação, bem como os terceiros nestas condições.



- **população flutuante:** Aquela que não permanece regularmente na planta. Será sempre considerado o número máximo diário de pessoas.
- **profissional habilitado:** Profissional com formação em prevenção, combate a incêndio e abandono de área, com qualificação conforme NBR 14276/06.
- **risco:** Propriedade de um perigo promover danos, com possibilidade de perdas humanas, ambientais, materiais e/ou econômicas, resultante da combinação entre frequência esperada e consequência destas perdas.
- **risco alto:** Planta com carga de incêndio acima de 1 200 MJ/m<sup>2</sup>.
- **risco médio:** Planta com carga de incêndio entre 300 e 1 200 MJ/m<sup>2</sup>.
- **risco baixo:** Planta com carga de incêndio até 300 MJ/m<sup>2</sup>.
- **risco iminente:** Risco que requer ação imediata.
- **rotas de fuga:** Caminhos e saídas devidamente sinalizados, dotados de proteção contra incêndio e desobstruídos, a serem percorridos pelas pessoas para um rápido e seguro abandono de qualquer local da planta até o ponto de encontro determinado neste plano de emergência.
- **saída de emergência:** Saídas que atendam os requisitos da ABNT NBR 9077.
- **sinistro:** Ocorrência proveniente de risco, neste caso incêndio, que resulte em prejuízo ou dano.
- **terceiros:** Pessoal pertencente a uma empresa prestadora de serviço.

## 6.3 DESCRIÇÃO DA PLANTA

### 6.3.1 Planta

Escola de Ensino Técnico no Estado do Rio de Janeiro.

### 6.3.2 Localização

- Urbana.
- Endereço: Endereço: Largo do Bodegão – Santa Cruz – Rio de Janeiro

- Característica da vizinhança: Norte: Avenida do Matadouro, Este: Avenida Izabel, Sul: Rua Vitor Dumas e Oeste: Rua São Tomé, todas com pequena concentração de edificações comerciais e residenciais.
- Meios de ajuda externa: Posto de Bombeiros a 4km (fone 193).

### **6.3.3 Construção**

A Instituição de Ensino encontra-se inserida num complexo escolar composto por diversos prédios. O objeto da pesquisa, Figura 07, em síntese possui 4 pavimentos e mais 3 (três) prédios com um pavimento anexos. A estrutura é de concreto armado, com vedações em alvenaria de tijolos cerâmicos. O pé direito varia nos pavimentos (3,50 ou 4,50m) e os tetos receberam rebaixamentos feitos em gesso ou régua de material plástico. A ligação entre os pisos de cada pavimento é feita por escadaria em perfis de aço. Sendo que entre o 1º e 2º pisos existe uma escada em concreto armado e um elevador recentemente instalado. A separação dos diversos espaços é feita alvenarias com tijolos cerâmicos em diversas espessuras. As portas interiores são todas em madeira e as exteriores, bem como as janelas são em alumínio.

### **6.3.4 Dimensões**

Quatro andares, com altura total de 15 m e área construída de 7719,08 m<sup>2</sup>.

### **6.3.5 Ocupação**

Escolas em geral, E-1 – risco baixo – conforme ABNT (NBR 14276/06).

### **6.3.6 População**

- Fixa por turno: 900 pessoas.
- Flutuante: 50 pessoas.

### **6.3.7 Características de funcionamento**

Segunda a sábado (das 7 às 18h e 40 minutos.).

### **6.3.8 Pessoas portadoras de necessidades especiais**

A Instituição conta com 11 (onze) alunos cadastrados como portadores de necessidades especiais. Os tipos de necessidades são diversos, mas basicamente físicas (tais como: artrite reumatóide, otite meningocelica), auditiva (perda auditiva) e fonológica (fissura lábio palatal). Não existe nenhum cadeirante, mas existe um aluno com sérias dificuldades de locomoção devido a uma paralisia cerebral que ocasionou uma tetraplegia coreo atetose.

### **6.3.9 Riscos específicos inerentes à atividade**

Compartimento de entrada de energia no térreo, quadros de distribuição de energia nos pavimentos, laboratório químico no 1º pavimento, instalações elétricas diversas em todo o prédio e cortinas de tecido em algumas salas. Segundo a norma ABNT (NBR 12693/10) o prédio classifica-se como **risco baixo**, menor que 300 MJ/m<sup>2</sup>. Quando as classes de fogo, conforme a natureza do material que se cogita debrular, na maioria dos compartimentos evidencia-se como classe A e C.

### **6.3.10 Recursos humanos**

A importância de uma brigada de incêndio, parte integrante do Plano de Emergência é uma questão não somente legal, mas de sobrevivência, de proteção à vida, ao patrimônio da escola e ao meio ambiente.

Para o dimensionamento da brigada de incêndio a ser implantada foi utilizada a norma ABNT (NBR 14276/06). Baseado na classe de ocupação, o grau de risco para instituição de ensino é baixo. De acordo com a norma citada a sua composição deve ser feita por pavimento ou compartimento. Para a ocupação em

questão deve ser constituída de 2 (dois) brigadistas para cada grupo de 10 pessoas, quando a ocupação for maior, será acrescido mais 1 brigadista para cada de grupo de até 20 pessoas. A Tabela 34 mostra o número previsto de brigadistas por pavimento.

**Tabela 34: Dimensionamento do número de brigadistas por pavimento**

<b>Pavimentos</b>	<b>1°</b>	<b>2°</b>	<b>3°</b>	<b>4°</b>	<b>Total</b>
Número de pessoas	280	450	450	450	1630
Quantidade de brigadistas	16	24	24	24	88

**Nota:** seria aconselhável existir o **Bombeiro Profissional Civil**, sendo: **01** por turno.

Os membros da Brigada de Incêndio tem que possuir atribuições específicas, alertando que por imposições legais a escolha da equipe de combate tem que recair em funcionários e a equipe de abandono contendo membros do corpo discente, conforme abaixo:

**Coordenador Geral da Brigada (funcionário):**

- Responsabilizar-se por todo o abandono;
- Elaborar o plano de Prevenção e Combate a Incêndio;
- Acompanhar o treinamento;
- Fiscalizar a manutenção dos equipamentos de Prevenção e Combate;
- Participar da seleção dos colaboradores que irão compor a Brigada de Incêndio;
- Determinar o início do abandono;
- Controlar a duração das operações;
- Avaliar e controlar permanentemente as condições de segurança da empresa;
- Controlar a saída de todos os setores;
- Após análise da situação acionar os sistemas externos de apoio: O Corpo de Bombeiros, Polícia Militar, etc.;
- Liberar ou não o retorno das pessoas à edificação após ter sido debelado o sinistro.

**Líder da Brigada de Incêndio por turno (funcionário):**

- Atuar em sinistro, coordenando e comandando todos os brigadistas do setor, no combate ao fogo;
- Receber e cumprir as orientações do coordenador da Brigada e transmiti-las aos seus liderados;
- Inspecionar os equipamentos de combate a incêndio do seu setor;
- Fornecer dados para confecção de relatórios;
- Reunir os componentes da Brigada para as instruções e avaliar as condições dos equipamentos de incêndio;
- Substitui o coordenador geral, na sua ausência e será o responsável por solicitar o desligamento da energia geral de todo setor e acionar o alarme de incêndio.

**Coordenador do pavimento (funcionário):**

- É o responsável pelo controle de abandono em seu setor;
- Determina a organização da fila do setor;
- Confere os componentes de seu setor e verifica se todos estão na fila;
- Inspecciona todo o setor, inclusive salas de reunião e sanitários;
- Determina o início da descida ou saída;
- Ao chegar ao ponto de encontro ou concentração pré-determinado confere novamente todo o pessoal, através de uma listagem previamente elaborada;
- Criar e manter lista atualizada com nomes de todos os colaboradores que trabalham no setor;
- Dar atenção especial para remoção de pessoas idosas e portadores de necessidades especiais.

**Puxa-Fila (aluno):**

- É o primeiro componente da brigada de Abandono de cada pavimento;
- Ao ouvir o alarme de abandono, deve assumir o local pré-determinado e iniciará a saída ou descida organizada;
- Determinará a velocidade da saída;
- Deve possuir identificação no uniforme com especificação do setor em que é responsável.
- Deve ajudar a manter a calma e ordem do seu grupo;
- Deve formar uma fila indiana intercalando homem, idoso, mulher.

**Cerra-Fila (aluno):**

- É o último componente da Brigada, responsável por ajudar na conferência do pessoal da fila, auxilia o coordenador do setor;
- Auxilia na organização para evitar flutuação da fila;
- Responsável pelo fechamento das portas que ficarem para trás;
- Não deve permitir espaçamento, algazarras ou retardar a saída;
- Auxiliar as pessoas em caso de acidentes ou mal súbito.

**Auxiliar (funcionário ou aluno):**

- É o componente da Brigada sem função específica;
- É o componente que substituirá tanto o Puxa Fila ou Cerra Fila em caso de falta;
- Auxilia os demais componentes na vistoria das dependências do prédio.

**Brigadista (funcionário):**

- Será o responsável por iniciar o combate ao princípio de incêndio, utilizando os extintores;
- Será o responsável por combater o incêndio até a chegada dos bombeiros, formando uma linha de ataque com 3 (três) brigadistas para utilizar hidrante;
- 1º brigadista da linha de ataque deverá lançar a mangueira e conectá-la no registro do hidrante, abrir o registro e liberar a água;
- 2º brigadista pega o esguicho e corre para ponta e conecta na mangueira, aguardar o brigadista nº1 abrir o registro, ficando na posição de ataque;
- 3º brigadista corre para auxiliar o brigadista nº2;
- 1º brigadista após abrir o registro corre para auxiliar na linha de ataque ao fogo;
- Após controlar a situação o brigadista nº1 fecha o registro.

**6.3.11 Recursos materiais**

Do total estimado de aparelhos extintores de incêndio portáteis, constante da Tabela 33, do Capítulo 5, somente existem 6 aparelhos no prédio, localizados nos laboratórios no primeiro pavimento, sendo: dois de água pressurizada de 10l, três de pó químico seco de 4 kg e uma unidade de gás carbônico 6 kg.

O prédio conta com uma canalização preventiva, sistema de hidrantes. Entretanto, não está operando devidamente, pois existe deficiência na instalação das bombas de pressurização.

Ainda não existem os recursos abaixo, que além das adequações já mencionadas são imprescindíveis para o correto funcionamento do Plano de Emergência:

- iluminação de emergência;
  - sistema de alarme de incêndio e sinalização de segurança;
  - construção de áreas de resgate nos pavimentos elevados, com paredes com elevado tempo de resistência ao fogo, para pessoas com mobilidade reduzida;
  - escada externa sinalizada e com portas corta-fogo para opção das saídas de emergência dos andares;
  - sistema moto-gerador, tipo automático-diesel e com autonomia para três horas.
- Alimentando os seguintes sistemas em caso de falta de energia da concessionária: iluminação de emergência, elevador e bombas de incêndio.

#### **6.4 PROCEDIMENTOS BÁSICOS DE EMERGÊNCIA CONTRA INCÊNDIOS**

Os procedimentos básicos de emergência descritos a seguir estão relacionados numa ordem lógica e devem ser executados conforme a disponibilidade da infraestrutura existente:

**Alerta:** Ao ser detectado um princípio de incêndio, por odor característico ou presença de fumaça, qualquer pessoa da população fixa (aluno ou funcionário) dará o informe ao inspetor do andar. Este, se não for membro da brigada, comunicará o fato ao responsável da brigada do andar que informará pelo Telefone 19 a sala da inspetoria, no térreo, a gravidade do sinistro. O responsável da sala de inspetoria se comunicará com o coordenador da Brigada de Incêndio, ou um dos Líderes da Brigada presente no momento, o qual será o responsável pelo alarme para abandono de área. No momento será utilizado o mesmo sinal sonoro para indicar os intervalos entre aulas, somente que acionado quatro vezes de forma seguida.

**Análise da situação:** Após identificação do andar sinistrado (pelos membros da Brigada), o alarme deverá ser desligado e o Chefe da Brigada, presente no prédio, deverá comparecer ao local para análise final da emergência.

**NOTA:** Sempre que houver uma suspeita de princípio de incêndio (por calor, cheiro, fumaça ou outros meios), esta deverá ser investigada. Nunca deve ser subestimada uma suspeita.

**Apoio externo:** Um Brigadista, necessariamente funcionário, deve acionar o Corpo de Bombeiros dando as seguintes informações:

- nome e número do telefone utilizado;
- endereço da Unidade de Ensino (completo);
- pontos de referência (largo do Bodegão);
- características do incêndio;
- quantidade e estado das eventuais vítimas; e
- quando da existência de vítima grave e o incêndio estiver controlado, deve ser informada a existência de local para eventual resgate por helicóptero.

**NOTA:** O mesmo brigadista que acionou o Corpo de Bombeiros, preferencialmente, deve tomar as providências junto à portaria do complexo escolar e orientá-los quando da sua chegada sobre as condições e acessos, e apresentá-los ao Chefe da Brigada.

**Primeiros-socorros:** Os primeiros-socorros devem ser prestados às eventuais vítimas, conforme treinamento específico dado aos brigadistas.

**Eliminar riscos:** Caso necessário deve ser providenciado o corte da energia elétrica (parcial ou total). O corte geral deverá ser executado pelo pessoal da Manutenção, que deve estar à disposição do Chefe da Brigada.

**Abandono de área:** Caso seja necessário abandonar a edificação, os ocupantes do andar sinistrado, que já devem estar cientes da emergência, devem ser os primeiros a descer, em fila e sem tumulto, com um membro liderando a fila e outro encerrando a mesma. Antes do abandono definitivo do pavimento, um ou dois brigadistas devem verificar se não ficaram ocupantes retardatários e providenciar o fechamento de portas e/ou janelas, se possível. Cada pessoa portadora de deficiência física, permanente ou temporária, deve ser acompanhada por dois brigadistas ou voluntários, previamente designados pelo Líder da Brigada. Todos os demais



ocupantes de cada pavimento, após soar o alarme, devem parar o que estiverem fazendo, pegar apenas seus documentos pessoais e agruparem-se nos corredores, organizados em fila direcionada a escada e depois à porta de saída. Os ocupantes dos andares devem iniciar a descida, dando preferência ao lado direito de quem desce, evitando cruzamento com as equipes de emergência que utilizaram o lado direito de quem sobe, até a saída (andar térreo), onde devem se deslocar até o ponto de encontro.

**Isolamento de área:** A área sinistrada deve ser isolada fisicamente, de modo a garantir os trabalhos de emergência e evitar que pessoas não autorizadas adentrem ao local.

**Confinamento do incêndio:** O incêndio deve ser confinado de modo a evitar a sua propagação e consequências.

**Combate ao incêndio:** Os demais Brigadistas (somente funcionários) devem iniciar, se necessário e/ou possível, o combate ao fogo sob comando do Líder da Brigada, desde que devidamente treinados, capacitados e protegidos. O combate ao incêndio deve ser efetuado conforme treinamento específico dado aos Brigadistas.

**Investigação:** Após o controle total da emergência e a volta à normalidade, incluindo a liberação do prédio pelas autoridades, o Coordenador ou Líder da Brigada presente deve iniciar o processo de investigação e elaborar um relatório, sobre o sinistro e as ações de controle, para as devidas providências.

Ainda dentro dos procedimentos deve ser levantada a relação dos possíveis órgãos de apoio externo, conforme Tabela 35, com os telefones de contato e a respectiva distância ao local do possível sinistro.

Tabela 35: Relação dos órgãos de apoio externos.

INSTITUIÇÃO/ DEPARTAMENTO	TELEFONE	DISTÂNCIA
CORPO DE BOMBEIROS	193	4 km
DEFESA CIVIL	199	
POLÍCIA CIVIL	197	5 km
POLÍCIA MILITAR	190	8 km
POLÍCIA RODOVIÁRIA	3224-7964	10 km
HOSPITAL/ PRONTO-SOCORRO	192	1km
IBAMA	0800-618080	
CIA DE LUZ-LIGHT	0800-2820120	
GUARDA MUNICIPAL	153	

## 6.5 COMUNICAÇÃO E REGISTRO DE EMERGÊNCIA

A comunicação deve ser conforme nível de severidade, a serem definidos em procedimentos operacionais a serem elaborados pela Brigada de Emergência. Ao término da emergência, o Coordenador Geral ou Chefe da Brigada deve buscar todas as informações possíveis sobre o ocorrido, e fazer o registro, onde estarão determinados os campos para as respectivas informações, ações e medidas preventivas.

**Nota: Informação a Terceiros, Órgãos públicos e Imprensa: Nenhum colaborador está autorizado a fornecer informações sobre o ocorrido. As orientações e informações a Terceiros, Órgãos Públicos, Imprensa serão prestados diretamente pela Diretoria.**

## 6.6 TREINAMENTOS E SIMULADOS

A periodicidade do treinamento para a Brigada de Emergência deve ser de 12 meses, ou quando houver alteração de 50% dos membros da Brigada. A equipe de Brigada de Emergência deve receber treinamento teórico e prático, com simulações de ataque e combate a emergência com uso de água, extintores, bem como kit's pertinentes. Os treinamentos teóricos devem obedecer ao calendário e, observar a legislação estadual do corpo de bombeiros, quanto da exigência de treinamento específico.

Sempre que houver alterações significativas nos procedimentos de atendimento a emergências, o chefe de brigada, coordenador geral local ou o Setor de Segurança local deve identificar as necessidades de treinamento para atendimento às emergências, e prover os treinamentos. Deve-se prever

semestralmente, pelo menos um treinamento com simulação de abandono de área local com horário e dia definido pela equipe da brigada de emergência e o Coordenador Geral. Os colaboradores não serão avisados sobre o simulado, com exceção da direção da unidade.

Sugere-se que todo o simulado disponha de um ou mais observadores, convidados internos ou externos alocados em pontos estratégicos para auxiliar na análise crítica do atendimento e combate à emergência simulada. Após cada simulado, a equipe de segurança deverá avaliar os procedimentos e práticas adotadas para atendimento a emergência.

Eventuais necessidades de melhoria ou revisão de procedimentos e planos devem ser identificadas e tratadas nas reuniões da Brigada de Emergência.

Ao soar o alarme a população do edifício deverá dirigir-se a local a ser previamente determinado, no pátio externo, atendendo orientações da brigada de emergência, e se concentrar nos isolamentos, previamente determinados, aguardando autorização para retorno ao prédio.

### **6.6.1 Orientações gerais em caso de abandono de área**

A população ao sair do edifício deverá seguir as instruções da Brigada de Incêndio e comando do corpo de bombeiros quanto a ponto de encontro e possível autorização de retorno. A seguir, são apresentadas recomendações gerais a todos os empregados das entidades visitantes e demais ocupantes deste edifício:

- Mantenha a calma;
- Feche portas e janelas sem trancá-las;
- Não acenda ou apague luzes;
- Caminhe de forma ordeira, sem gritarias e empurrões;
- Seguir, rigorosamente, às instruções do brigadista;
- Caso não consiga acalmar pessoas em pânico avise, se possível, um brigadista;
- Durante e após o abandono nunca retorne para apanhar pertences e objetos;
- Conduza à rota de fuga, os visitantes que estiverem no seu local de trabalho;
- Deixe a rua e as entradas livres para a ação dos bombeiros e socorro médico;

- Caso haja necessidade de atravessar uma barreira de fogo molhe todo o corpo, roupas (sem retirá-las), sapatos e cabelo para proteger a pele da temperatura elevada;
- Para proteger-se do excesso de fumaça use um lenço molhado junto à boca e o nariz e mantenha-se, o mais o próximo do chão, local onde existe a menor concentração de fumaça,
- Não saltar, mesmo que esteja com queimaduras ou intoxicações.

## 6.7 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Todos os equipamentos de combate à emergência (extintores e hidrantes), saída de emergência (rota de fuga), local de estacionamento de viatura ligada à emergência devem estar sinalizados, de forma visível e desobstruídos, inclusive o ponto de encontro dos brigadistas.

Segundo a norma ABNT (NBR 13434-1/04) que prescreve sobre sinalizações de segurança:

*A sinalização de segurança contra incêndio e pânico tem como objetivo reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertando para os riscos existentes, e garantir que sejam adotadas ações adequadas à situação de risco, que orientem as ações de combate e facilitem a localização dos equipamentos e das rotas de saída para abandono seguro da edificação em caso de incêndio.*

Para o caso em questão, as placas, baseado no catálogo de fabricante (Franmetal Sinart Comércio Visual Ltda.), seriam:



Figura 20: Sinalização de Saída de emergência (Código 13).

Nos corredores indicando a saída pela lateral do prédio.

Símbolo: retangular      Fundo: verde

Pictograma: fotoluminescente

Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência

Dimensões mínimas: L = 2,0 H



**Figura 21: Sinalização de Saída de emergência (Código 14)**

Em cima da porta de saída indicando o seu acesso.

Símbolo: retangular      Fundo: verde

Pictograma: fotoluminescente

Indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso.



**Figura 22: Sinalização Escada de emergência (Código 16)**

Nas escadas indicando o sentido de descida.

Símbolo: retangular      Fundo: verde

Pictograma: fotoluminescente

Indicação do sentido de fuga no interior das escadas. Indica direita ou esquerda, descendo ou subindo.

O desenho indicativo deve ser posicionado de acordo com o sentido a ser sinalizado



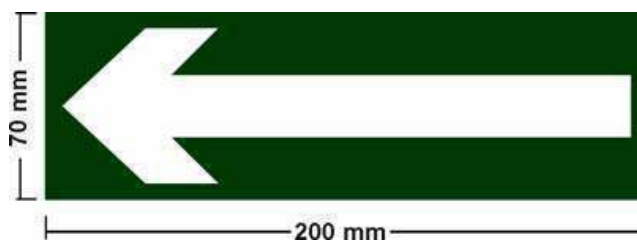
**Figura 23: Instruções para porta corta-fogo (Código 30)**

Instruções para porta corta-fogo:

Símbolo: quadrado ou retangular. Fundo: verde

Pictograma: fotoluminescente

Indicação de manutenção da porta corta-fogo constantemente fechada, instalada quando for o caso.



**Figura 24: Sinalização sentido da rota de saída (Código 28)**

Sinalizações continuadas de fuga indicando a saída do edifício:

Símbolo: retangular Fundo: verde

Pictograma: fotoluminescente

Indicação do sentido das rotas de fuga.

**Nota: As dimensões das placas devem ser calculadas de tal forma que se permita a leitura a uma distância máxima a ser determinada, para esta sinalização foi considerado 4 metros.**



**Figura 25: Sinalização saída de emergência (Código 17)**

Na porta de saída do prédio

Símbolo: retangular Fundo: verde

Mensagem “SAÍDA” e ou pictograma e ou seta direcional:

Fotoluminescente, com altura de letra sempre  $\geq 50$  mm.

Indicação da saída de emergência, utilizada como complementação do pictograma fotoluminescente (seta ou imagem, ou ambos).



**Figura 26: Sinalização de alerta risco de choque elétrico (Código 9)**

Sinalização de alerta para choques elétricos

Símbolo: triangular Fundo: amarela

Pictograma: preta

Faixa triangular: preta

Próximo a instalações elétricas que ofereçam risco de choque (painéis)



**Figura 27: Proibição de uso de elevadores em caso de incêndio (Código 4)**

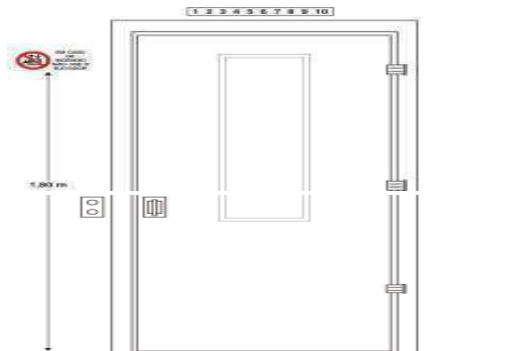
Ao lado de elevadores indicando a proibição de seu uso em caso de incêndio.

Símbolo: circular Fundo: branca

Pictograma: preta

Faixa circular e barra diametral: vermelhas

Usado nos locais de acesso aos elevadores comuns. Pode ser complementada pela mensagem "em caso de incêndio não use o elevador", quando for o caso, conforme se segue:



**Figura 28: Sinalização complementar de elevadores**

O Código de segurança (COSCIPI) e a norma da ABNT (NBR 12693/10) prescrevem que: *os extintores e caixas de hidrantes devem ser devidamente sinalizados e localizados da seguinte forma:*

- De fácil acesso e visualização;
- Não expostos a altas temperaturas;
- Em locais onde o fogo não bloqueie seu acesso;
- No piso abaixo do extintor deverá ser pintada de vermelho uma área mínima de 1,00 m x 1,00 m (1,00 m<sup>2</sup>), que não poderá ser obstruída;
- Parte superior do extintor não deve ultrapassar (COSCIPI) 1,80 m (um metro e oitenta centímetros) do piso e não estar a menos de 0,10 m do chão mesmo se sobre rodas;
- Não serem localizados em paredes de escadas antecâmaras das escadas;
- Não devem ser encobertos ou obstruídos por materiais;
- Deve haver no mínimo um extintor de incêndio distante a não mais de 5 m da porta de acesso da entrada principal da edificação, entrada do pavimento ou entrada da área de risco;
- Para proteção de locais fechados, tais como: salas elétricas, compartimentos de geradores, salas de máquinas, entre outros, os extintores devem ser instalados no lado externo, próximo a entrada destes locais, respeitando-se as distâncias máximas a serem percorridas;



- Os extintores sobre rodas deverão sempre ter livre acesso a qualquer ponto da área a proteger;

De acordo com a norma ABNT (NBR 13434-2/04) para o caso em questão as placas, baseado no catálogo de fabricante, seriam:



**Figura 29: Sinalização extintor de incêndio (Código 23)**

Símbolo: quadrado Fundo: vermelho

Pictograma: fotoluminescente

Indicação e localização dos extintores de incêndio



**Figura 30: Sinalização abrigo de mangueira e hidrante (Código 25)**



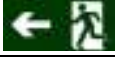
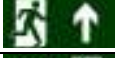
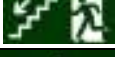





Símbolo: quadrado Fundo: vermelho

Pictograma: fotoluminescente


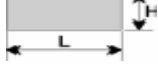

Indicação do abrigo da mangueira de incêndio com ou sem hidrante no seu interior

A seguir Tabelas (36 e 37) com o quantitativo de placas de sinalização e suas dimensões.

**Tabela 36: Quantidade de placas por pavimento**

Sinalização	Código	1º	2º	3º	4º	Total
	4	1	1	1	0	3
	9	3	4	4	2	13
	13	5	2	1	1	9
	14	2	1	0	0	3
	16	2	2	2	0	6
	17	1	0	0	0	1
	23	14	8	8	2	32
	25	2	2	2	1	7
	28	2	0	0	0	2
	30	1	1	0	0	2

**Tabela 37: Dimensões para visibilidade das sinalizações**

Sinalização	Utilização	Cota	Dimensão	Distância máxima
	Proibição	D	202 mm	8 metros
	Alerta	L	204 mm	6 metros
	Extintores e hidrantes	L	180 mm	8 metros
	Orientação e salvamento	H	126 mm	8 metros
	Porta corta fogo	H	95 mm	6 metros
	Indicação de saída	H	65 mm	4 metros



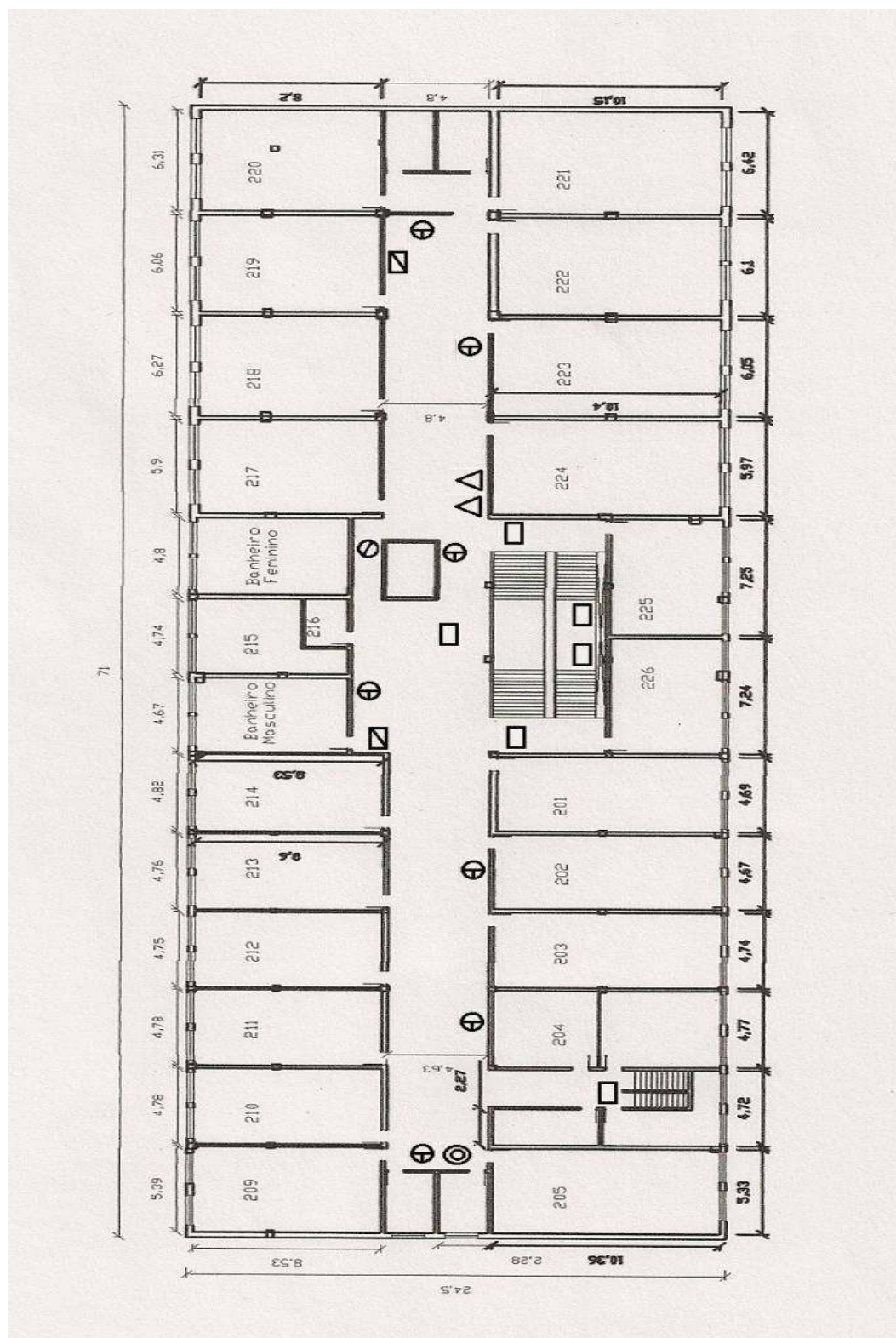


Figura 32 – Planta de sinalização do 2º pavimento

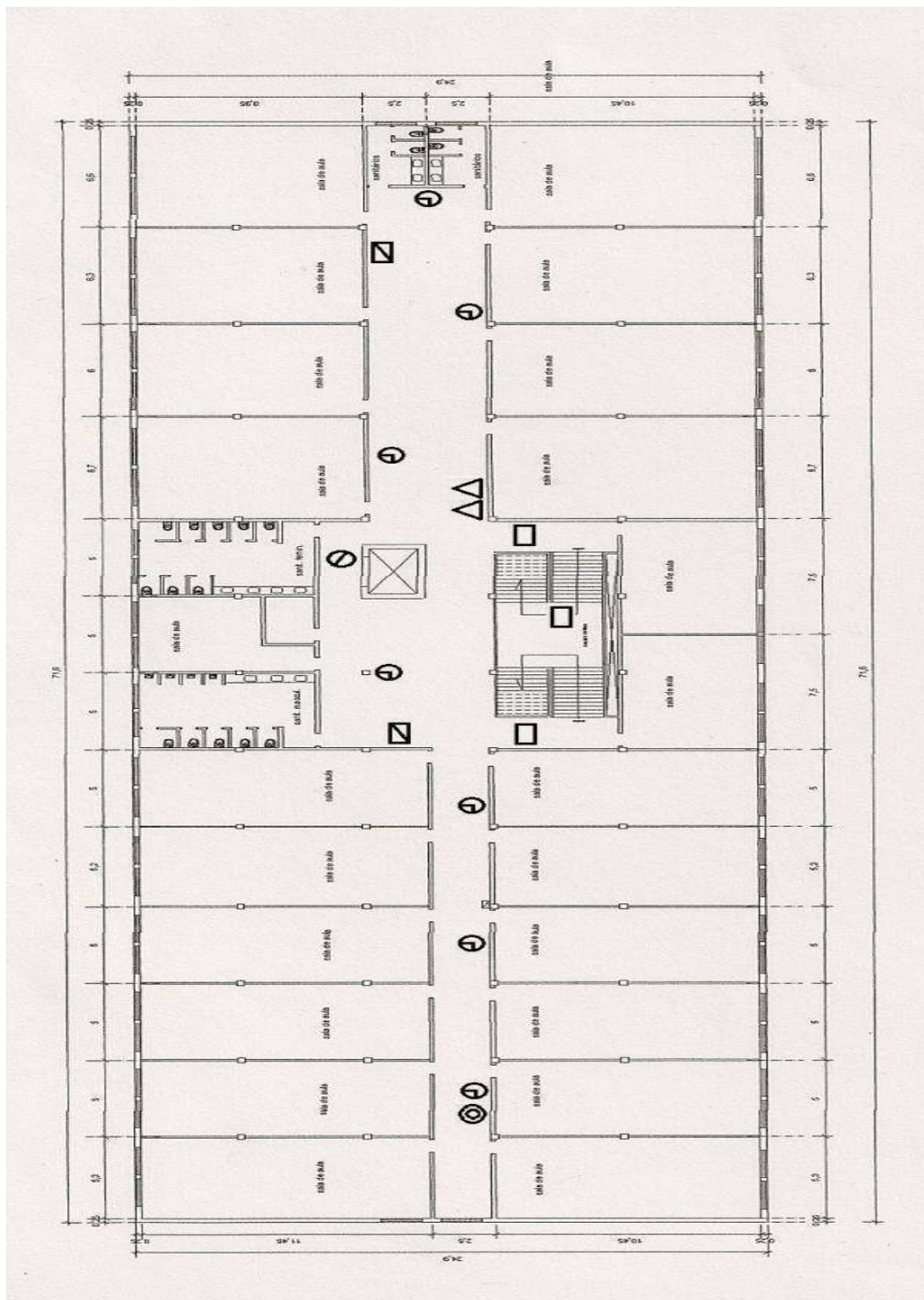


Figura 33 – Planta de sinalização do 3º pavimento

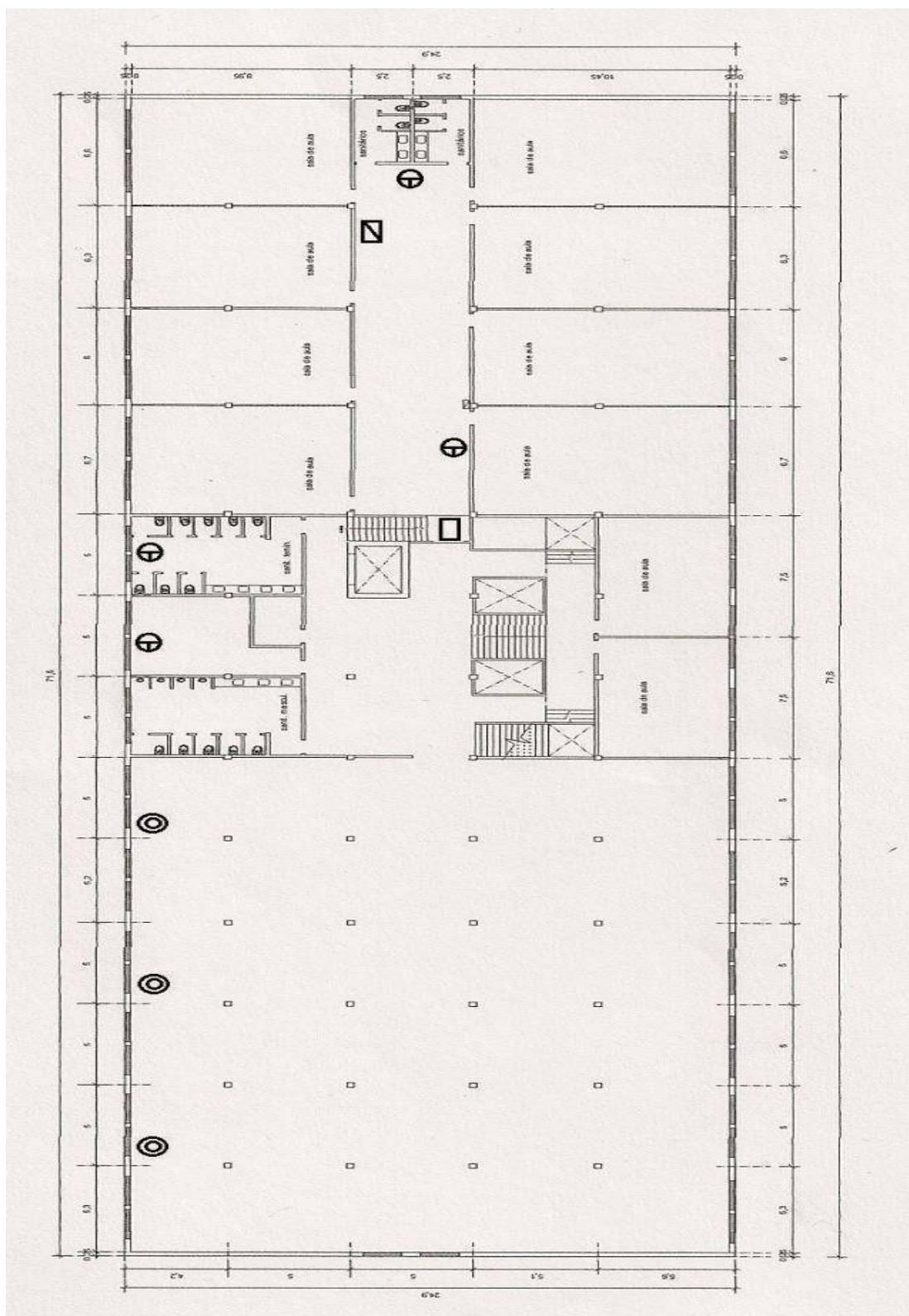


Figura 34 – Planta de sinalização do 4º pavimento








Símbolo	Significado
	Extintor de Água
	Extintor de PQS
	Extintor de CO2
	Caixa de hidrante
	Sinalização de saídas de emergência
	Sinalização de proibição
	Sinalização de alerta

Figura 35: Símbolos usados nas plantas

## 6.8 CONTROLE DE REVISÕES

Como o documento tem uma característica dinâmica, na sua formatação deve estar previsto um controle das alterações, conforme a seguir:

Data	Versão	Item	Natureza da alteração
25/04/2011	00	-	Adequação do documento com relação ao procedimento.

## 6.9 ELABORAÇÃO/ APROVAÇÃO

Tanto no documento inicial como nas alterações devem constar os responsáveis por sua elaboração e aprovação, conforme a seguir:

Elaborado por	Data	Aprovado por	Data
Flavio de Almeida Rego Coordenador Geral da Brigada	25/04/2011	Diretor da Instituição de Ensino	25/04/2011

## 6.10 DESENHOS DAS ROTAS DE FUGA

Devem constar ainda plantas nos pavimentos da unidade de ensino contendo as rotas de fuga, desenhos estes que deverão ser afixados nos pavimentos conforme modelos Figuras 36 a 39.



Figura 36: Rota de fuga do 1º pavimento



Figura 37: Rota de fuga do 2º pavimento



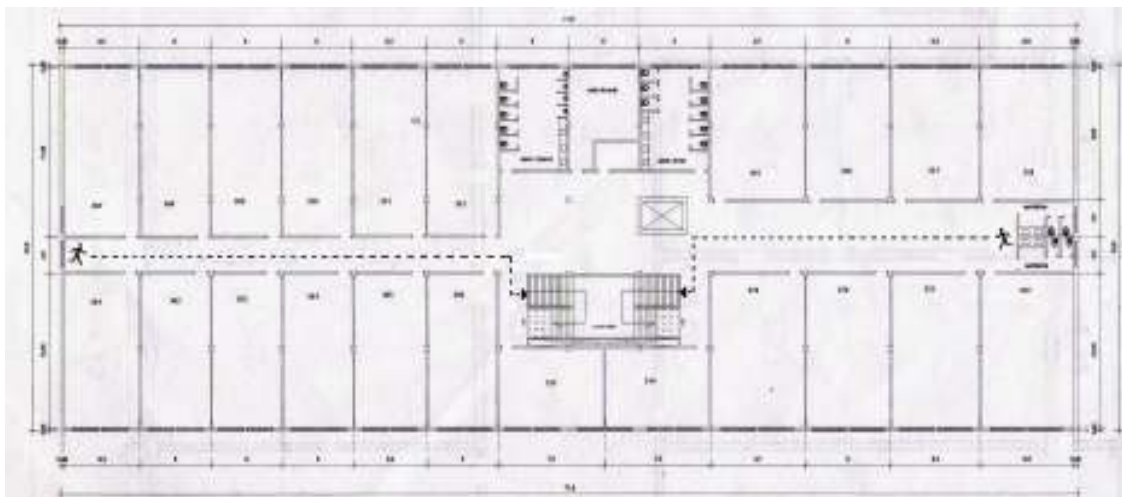


Figura 38: Rota de fuga do 3º pavimento



Figura 39: Rota de fuga do 4º pavimento

## **7 SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DE CENÁRIOS DE INCÊNDIO**

### **7.1 ASPECTOS GERAIS**

A utilização de softwares específicos na simulação de incêndios e do processo de abandono de emergência constitui uma poderosa ferramenta no projeto de edificações e na prevenção de incêndios. Estes programas computacionais utilizam modelos matemáticos validados, calculando parâmetros diversos relacionados com situações de incêndio. O seu emprego exige dos usuários um conhecimento prévio do fenômeno do fogo, do cenário existente, ou projetado e das características dos materiais aplicados na construção das edificações.

Segundo Valentim (2008), existem diversos simuladores de incêndio que desempenham um papel significativo na definição dos elementos de proteção passiva das edificações, podendo simular entre outros parâmetros, o comportamento do fogo nos diferentes compartimentos de uma edificação, a influência da área, o número de ocupantes, idade, sexo, o número de entradas e saídas, a eficiência dos materiais de separação das áreas, o tempo de resistência ao fogo dos materiais de revestimento, eficiência das rotas de fuga e a expectativa de sucesso para um abandono de área. Estes softwares podem também auxiliar na determinação da proteção ativa das edificações, podendo verificar a eficiência dos sistemas de prevenção e combate de incêndios instalados.

Embora, ainda não muito difundidos e com certas limitações no uso, os programas de simulação de incêndios constituem uma ferramenta valiosa para o desenvolvimento de projetos de engenharia e arquitetura, e de prevenção de incêndio.

Os resultados obtidos auxiliam os projetistas na avaliação do projeto a ser construído, na definição dos espaços necessários e dos sistemas de proteção contra incêndio, gerando dados a serem usados na determinação da probabilidade dos ocupantes chegarem com vida no local de refúgio.

Os simuladores de incêndio podem ainda ser utilizados também como auxílio na formação profissional de técnicos, engenheiros e arquitetos, facilitando o entendimento dos fenômenos associados ao processo de combustão e contribuindo para uma melhor compreensão do processo de evolução de um incêndio.

## 7.2 A FERRAMENTA COMPUTACIONAL FIRECAM

O *Fire Risk Evaluation and Cost Assessment Model* – FiRECAM é um programa computacional de fácil aplicação, que avalia a acumulação dos efeitos de diversos prováveis cenários de incêndio que podem ocorrer em um prédio, levando em consideração o número de andares, número de cenários de incêndio, portas de emergência, população que habita as instalações, entre outros. A maioria das informações utilizadas pelo software FIRECAM é baseada em normas internacionais. Os Modelos: Resposta do Corpo de Bombeiros (FDRM); Econômico (ECMD); Ações do Corpo de bombeiros (FDAM); Eficiência do Corpo de Bombeiros (FDEM); Custos Relacionados com Perdas Financeiras do Patrimônio (PLMD) e Custo Total Esperado (FCED) utilizam dados específicos do Canadá e não são utilizados nas simulações realizadas neste trabalho.

O programa FiRECAM consiste de aproximadamente dezesseis modelos, que simulam desde a dinâmica da propagação do fogo e fumaça até características físicas da construção, inclusão de sistemas de prevenção de incêndio, número, idade e sexo de ocupantes (Tabela 38).

**Tabela 38: Modelos de análises realizados pelo FiRECAM**

Nome do modelo	Sigla	Objetivo
<i>Building Evaluation Model</i> (Avaliação do prédio)	<b>BEVM</b>	Avalia as características do fogo em uma construção, descreve potenciais fontes de ignição e algumas de suas características.
<i>Fire Department Response Model</i> (Resposta do corpo de bombeiros)	<b>FDRM</b>	Avalia características, tais como tempo de preparação e tempo de percurso necessários para o corpo de bombeiros chegar no prédio onde está ocorrendo o incêndio.
<i>Economic Model</i> (Avaliação econômica)	<b>ECMD</b>	Calcula o custo dos componentes da construção e do sistema de proteção contra incêndios. Também calcula o custo anual de manutenção e organização das atividades.
<i>Boundary Element Failure Model</i> (Falha dos materiais da construção)	<b>BEFM</b>	Calcula a probabilidade de falha de materiais da construção, tais como paredes, pisos e portas uma parede ou um chão.
<i>Design Fire Model</i> (Cenários de incêndio)	<b>DFMD</b>	Calcula o número de ocorrências de incêndio e a probabilidade de ocorrência dos seguintes cenários: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Flashover</i></li> <li>• <i>Nonflashover (flaming fire)</i></li> <li>• <i>Smoldering fire</i></li> </ul>
<i>Fire Growth Model</i> (Crescimento Do Fogo)	<b>FGMD</b>	Calcula a taxa de crescimento do fogo em um compartimento, a temperatura, produção e concentração de gás tóxico.

<i>Fire Department Action Model</i> (Ação do corpo de bombeiros )	<b>FDAM</b>	Calcula a probabilidade de intervenção do corpo de bombeiros e o tempo esperado para que isto aconteça.
<i>Occupant Response Model</i> (Resposta dos ocupantes)	<b>OCRM</b>	Calcula a probabilidade dos ocupantes do prédio decidirem iniciar o processo de abandono, o tempo de tomada de decisão.
<i>Smoke Movement Model</i> (Propagação da fumaça)	<b>SMMD</b>	Perigo da fumaça baseado na temperatura e na concentração de gases tóxicos pelo prédio, em função do tempo. Calcula o tempo crítico para que as escadas não possam ser usadas pelos ocupantes, durante o abandono do prédio.
<i>Evacuation Model</i> (Evacuação)	<b>EVMD</b>	Simula a evacuação em um prédio, considerando em qual andar o fogo começou, o número de ocupantes e o destino da evacuação.
<i>Fire Department Effectiveness</i> (Eficácia do corpo de bombeiros)	<b>FDEM</b>	Calcula a eficácia da equipe de resgate e do resgate dos ocupantes.
<i>Fire Spread Model</i> (Propagação do fogo)	<b>FSPM</b>	Calcula a probabilidade do fogo se propagar a partir de um determinado compartimento do prédio.
<i>Expected Number Of Deaths Model</i> (Número esperado de mortes)	<b>ENDM</b>	Calcula o número esperado de mortes em função do número de ocupantes presos nas escadas e do perigo do fogo e da fumaça.
<i>Expected Risk To Life Model</i> (Risco esperado para a vida )	<b>ERLM</b>	Calcula o risco total de vida esperado em função do número de mortes esperados.
<i>Property Loss Model</i> (Perdas da propriedade)	<b>PLMD</b>	Calcula os danos gerados na estrutura pela fumaça, calor e água em um determinado cenário.
<i>Fire Cost Expectation Model</i> (Expectativa do custo do fogo)	<b>FCED</b>	Calcula o custo total esperado de um incêndio, baseado nas perdas em função de todos os cenários de incêndio.

Cada um dos modelos usa três cenários de simulação, que são salvos em arquivos temporários, e podem ser usados com portas abertas ou portas fechadas. Os seguintes cenários estão disponíveis:

- *Flashover fire*: Ignição simultânea de materiais combustíveis em um espaço fechado. Ocorre quando os materiais alcançam simultaneamente seu ponto de decomposição térmica e geram gases inflamáveis.
- *Non-flashover (flaming fire)*: Fogo flamejante (labaredas) sem ignição simultânea de materiais combustíveis em um espaço fechado. Sem gases inflamáveis.
- *Smouldering Fire*: Combustão lenta. Fogo originário de fontes de calor fraca, com pouca ou nenhuma chama.

Os resultados obtidos são expressos em termos do risco esperado para a vida, número de ocupantes no edifício quando o acesso pelas escadas torna-se

crítico, número de ocupantes que não podem ter acesso às escadas e número de mortes esperado.

### 7.3 SIMULAÇÃO UTILIZANDO FIRECAM

No Capítulo 3 a pesquisa teve como objetivos investigar o conhecimento e a percepção dos alunos de ensino técnico, do corpo docente e demais funcionários administrativos, com relação ao tema riscos de incêndio, suas implicações, medidas e condições de proteção contra incêndios existentes na instituição de ensino. Baseado no resultado desta pesquisa e nas deficiências da infraestrutura existente, evidenciadas no levantamento realizado no Capítulo 5, quatro simulações utilizando o software FIRECAM foram realizadas, com o objetivo de avaliar as condições de sucesso de um abandono de área, número de mortes esperado e o risco para a vida. O cenário de incêndio do tipo *Flashover* com portas abertas foi utilizado nas simulações realizadas. As seguintes características do prédio da instituição de pesquisa analisada, Tabela 39, foram modeladas e realimentadas no software de simulação:

**Tabela 39: Características da construção**

Características	Figura
Layout 3D da construção	40
Materiais da construção	41
Dimensões dos pavimentos	42
Número de compartimentos	43
Corredores	44

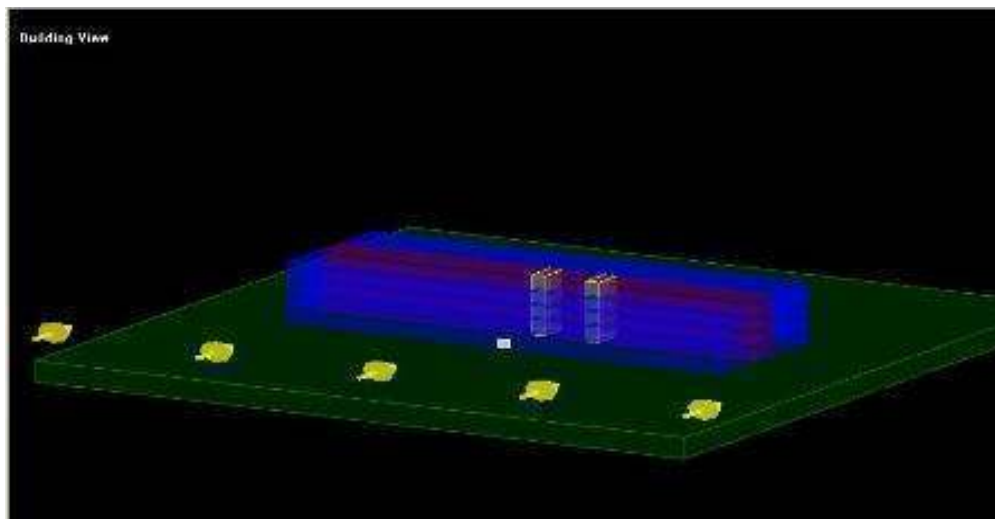


Figura 40: Layout 3D da construção



Figura 41: Materiais da construção

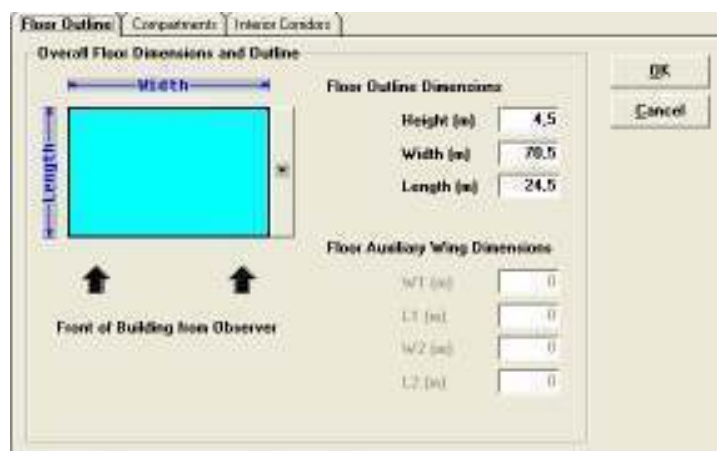


Figura 42: Dimensões dos pavimentos



Figura 43: Número dos pavimentos

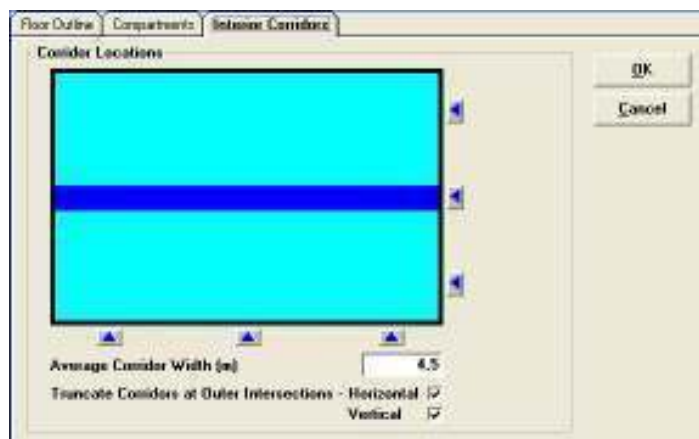


Figura 44: Corredores

### 7.3.1 Primeira simulação

Nesta simulação, além dos dados apresentados na Tabela 39, os seguintes dados foram introduzidos no simulador:

- Cenário de incêndio: *Flashover fire*
- Número de ocupantes no primeiro, segundo e quarto andar = 1
- Distribuição das pessoas no primeiro, segundo e quarto andar = 100% crianças
- Número de compartimentos no terceiro andar = 1
- Número de ocupantes no terceiro andar = 28
- Distribuição das crianças no terceiro andar = 100%

Consideramos também as seguintes informações obtidas através do levantamento de dados no Capítulo 3, Tabela 40:

**Tabela 40: Levantamento de dados**

Questionário Percepção	
Proposição	Informações (corpo discente, docente e administrativos)
3	Falta extintores incêndio
4, 5, 6, 8, 10	Falta pessoal capacitado, falta treinamento de prevenção de incêndios
7	Falta sistema de alarme
9	Instalações não adequadas, falta de equipamentos combate de incêndios
11	Falta plano de emergência

As figuras apresentam a modelagem realizada a partir dos dados citados anteriormente:

**Figura 45: Número ocupantes no primeiro, segundo e quarto andares**





Figura 46: Percentual de crianças no primeiro, segundo e quarto andar

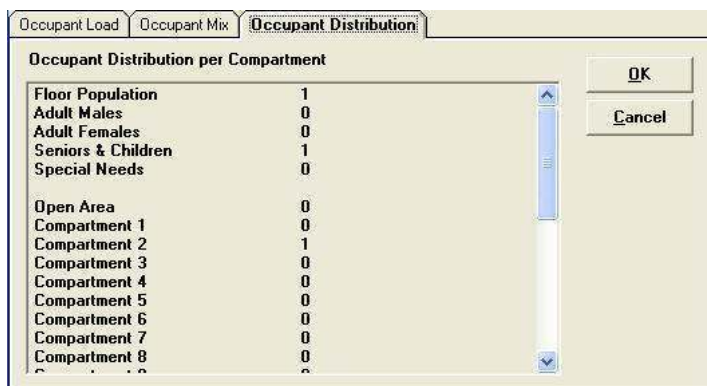


Figura 47: Número de ocupantes no primeiro, segundo e quarto andar

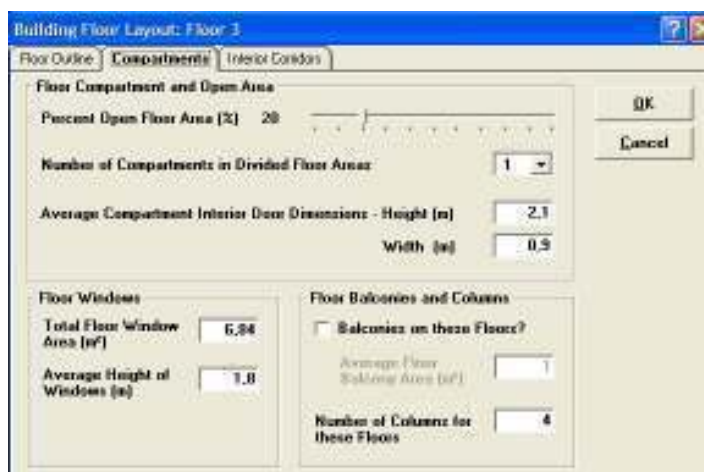


Figura 48: Número de compartimentos no terceiro andar

Figura 49: Número de ocupantes no terceiro

Occupant Distribution per Compartment	
Floor Population	28
Adult Males	0
Adult Females	0
Seniors & Children	28
Special Needs	0
Open Area	0
Compartment 1	28

Figura 50: Distribuição do número de crianças no terceiro andar

### 7.3.1.1 Resultados obtidos

Para o cenário escolhido, *Flashover fire*, o Gráfico 30 e a Tabela 41 apresentam as seguintes informações:

- Gráfico: Número de mortes esperado. No resultado apresentado este valor é em torno de vinte e três crianças.
- Tabela: Intervalo de tempo a partir do qual as pessoas não conseguirão sair do edifício, em função das altas temperaturas e presença de gases tóxicos (Tempo crítico). No resultado apresentado este valor é em torno de 380 segundos. Vinte e três crianças permaneceram no interior do edifício e cinco conseguiram sair.

Gráfico 30: Número de mortes esperado primeira simulação

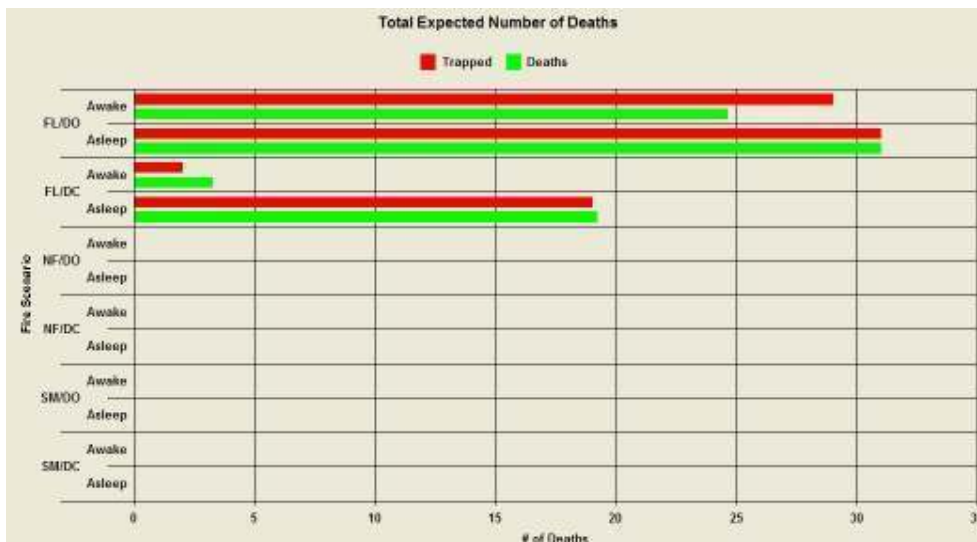


Tabela 41: Evacuação dos ocupantes primeira simulação

Fire Scenario Door State	Occupant State	Fire Origin Floor	Time Frame	Elapsed Time (sec)	People in Building	People in Stairs	People who Exited
		2	Initial	0	31	0	0
			Time Frame 0	73	31	0	0
			Time Frame 1	103	31	0	0
			Time Frame 2	133	31	0	0
			Time Frame 3	190	31	0	0
			Time Frame 4	253	29	2	0
			Time Frame 5	283	27	4	0
			Time Frame 6	313	26	5	0
			Time Frame 7	343	23	6	3
			Time Frame 8	373	21	6	5
			Time Frame 9	403	23	3	5
			Travel Time	63.5686691	31	0	0
			Critical	380	23	3	5
			Required Time	381	23	3	5

### 7.3.2 Segunda simulação

Como uma variante da primeira simulação, realizou-se uma modificação nos dados de entrada do simulador. No Capítulo 3, o corpo discente, corpo docente

e funcionários administrativos apesar de não possuírem treinamento em cenários de emergências por incêndios, identificaram através das respostas formuladas no questionário a necessidade de implantação de um plano de abandono, inclusão de sinalizações adequadas em cada andar do prédio da instituição de ensino. Essas informações básicas foram incluídas na nova simulação realizada. As figuras apresentam a modelagem realizada a partir dos novos dados incluídos.



Figura 51: Características do local – Plano de Emergência



Figura 52: Características do local – Sinalização saídas

### 7.3.2.1 Resultados obtidos

Para o cenário escolhido, *Flashover fire*, o Gráfico 31 e a Tabela 42 apresentam as seguintes informações:

- Gráfico: Número de mortes esperado. No resultado apresentado este valor é em torno de dezoito crianças.

- Tabela: Intervalo de tempo a partir do qual as pessoas não conseguirão sair do edifício, em função das altas temperaturas e presença de gases tóxicos (Tempo crítico). No resultado apresentado este valor é em torno de 380 segundos. Onze crianças permaneceram no interior do edifício e cinco conseguiram sair.

**Gráfico 31: Número de mortes esperado segunda simulação**



**Tabela 42: Evacuação dos ocupantes segunda simulação**

Fire Scenario (Door State)	Occupant State	Fire Origin Floor	Time Frame	Elapsed Time (sec)	People in Building	People in Stairs	People who Exited
		2	Initial	0	31	0	0
			Time Frame 0	73	31	0	0
			Time Frame 1	103	31	0	0
			Time Frame 2	133	31	0	0
			Time Frame 3	163	31	0	0
			Time Frame 4	253	29	2	0
			Time Frame 5	283	27	4	0
			Time Frame 6	313	26	5	0
			Time Frame 7	343	23	5	3
			Time Frame 8	373	21	5	5
			Time Frame 9	403	11	15	6
			Travel Time	43.5688591	31	0	0
			Critical	380	11	15	5
			Required Time	381	11	15	5

Através dos gráficos e tabelas gerados na primeira e segunda simulação, evidencia-se que a inclusão de uma sinalização em cada andar do edifício e a existência de um plano de emergência reduz o número esperado de mortes em seis crianças, ou seja, 25% (vinte e cinco por cento). O resultado esperado para o sucesso do abandono apresenta também uma melhora significativa, ou seja, indica a presença de 11 (onze) ocupantes ainda no prédio, 15 (quinze) no trajeto de abandono e o mesmo quantitativo, 5 (cinco) conseguindo sair do prédio.

### 7.3.3 Terceira simulação

Nesta simulação, consideramos o número de ocupantes real por pavimento na instituição de ensino analisada, inclusive portadores de necessidades especiais. Os seguintes dados foram introduzidos no simulador:

- Cenário de incêndio: *Flashover fire*
- Número de ocupantes no primeiro andar = 280
- Número de ocupantes no primeiro andar, portadores de necessidades especiais = 3
- Número de ocupantes no segundo andar, terceiro e quarto andar = 450
- Número de ocupantes no segundo e terceiro andar, portadores de necessidades especiais = 4
- Distribuição das pessoas no primeiro, segundo, terceiro e quarto andar = 70% crianças.

As figuras apresentam a modelagem realizada a partir dos dados citados anteriormente:

Building Floor Occupants: Ground Floor

Occupant Load | Occupant Mix | Occupant Distribution

User Specified Occupant Load - Maximum 600 People

Total Floor Occupants:

Number of Above Occupants in Open Areas - If Applicable:

Default Occupant Load - Maximum 600 People

Minimum Floor Area per Occupant (m<sup>2</sup>):

Empty Floor

Total Floor Occupants =

OK Cancel

Figura 53: Número de ocupantes no primeiro andar

Building Floor Occupants: Ground Floor

Occupant Load | Occupant Mix | Occupant Distribution

Occupant Mix

People with Special Needs: 1% (3)

Seniors + Children: 70% (194)

Adult Gender Mix: 30% (25)

Family Unit Components

Number of Components Containing Families:

OK Cancel

Figura 54: Características dos ocupantes do primeiro andar

Building Floor Occupants: Floor 2

Occupant Load | Occupant Mix | Occupant Distribution

User Specified Occupant Load - Maximum 600 People

Total Floor Occupants:

Number of Above Occupants in Open Areas - If Applicable:

Default Occupant Load - Maximum 600 People

Minimum Floor Area per Occupant (m<sup>2</sup>):

Empty Floor

Total Floor Occupants =

OK Cancel

Figura 55: Número de ocupantes no segundo andar

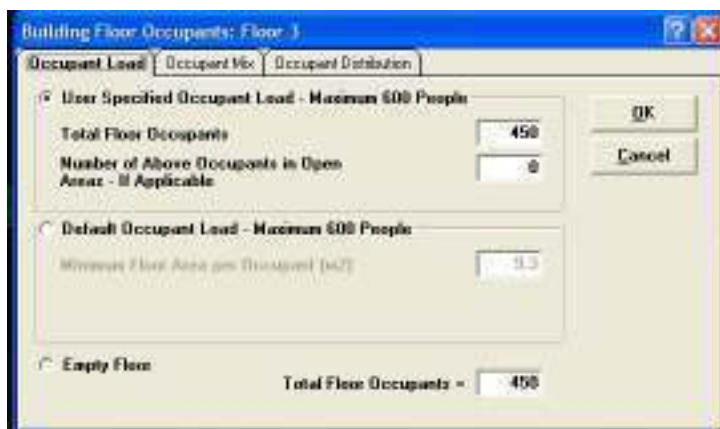


Figura 56: Número de ocupantes no terceiro andar

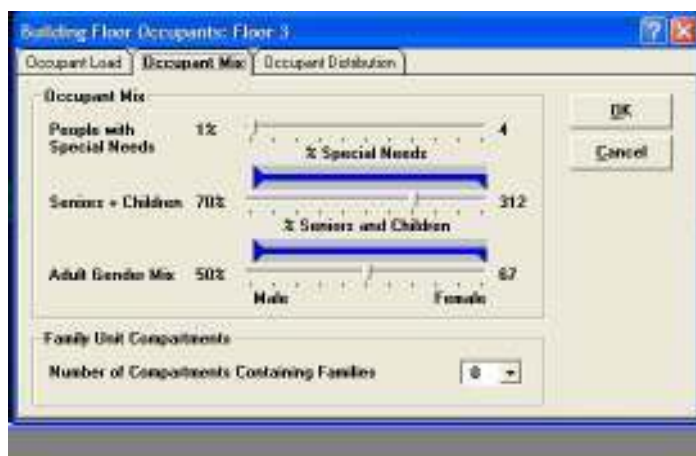


Figura 57: Características dos ocupantes do terceiro andar

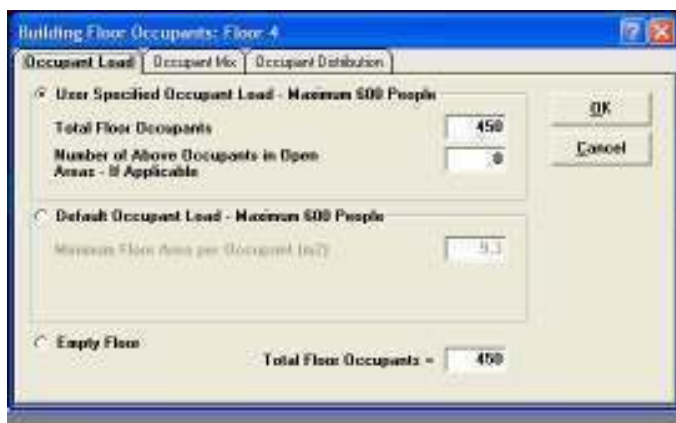


Figura 58: Número de ocupantes no quarto andar



### 7.3.3.1 Resultados obtidos

Para o cenário escolhido, *Flashover fire*, o Gráfico 32 e a Tabela 43 apresentam as seguintes informações:

- Gráfico: Número de mortes esperado. No resultado apresentado este valor é em torno de 1280 crianças.
- Tabela: Intervalo de tempo a partir do qual as pessoas não conseguirão sair do edifício, em função das altas temperaturas e presença de gases tóxicos (Tempo crítico). No resultado apresentado este valor é em torno de 511 segundos. Mil duzentos e uma crianças permaneceram no interior do edifício e duzentos e oitenta e nove conseguiram sair.

**Gráfico 32: Número de mortes esperado terceira simulação**

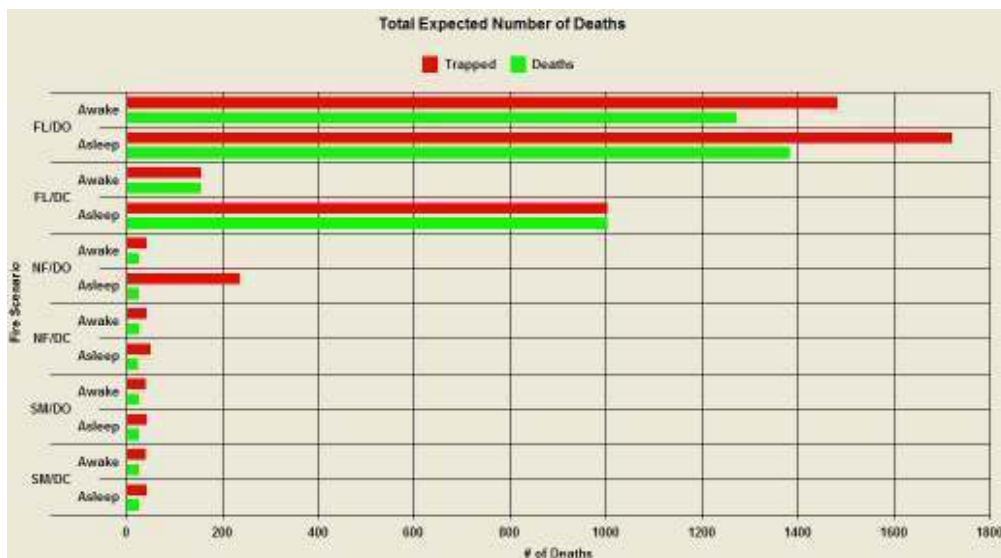


Tabela 43: Evacuação dos ocupantes terceira simulação

Fire Scenario Door State	Occupant State	Fire Origin Floor	Time Frame	Elapsed Time (sec)	People in Building	People in Stairs	People who Exited
		2	Initial	0	1630	0	0
			Time Frame 0	73	1630	0	0
			Time Frame 1	103	1630	0	0
			Time Frame 2	133	1630	0	0
			Time Frame 3	193	1624	1	6
			Time Frame 4	253	1501	104	25
			Time Frame 5	283	1443	117	70
			Time Frame 6	313	1370	147	113
			Time Frame 7	343	1465	95	70
			Time Frame 8	373	1367	152	111
			Time Frame 9	403	1277	210	143
			Total Time	54.90171051	1630	0	0
			Critical	511	1201	140	289
			Required Time	511	1201	140	289

### 7.3.4 Quarta simulação

Seguindo os mesmos critérios, as seguintes modificações foram introduzidas nos dados de entrada do simulador: Existência de um plano de emergência, equipamentos de proteção ativa e sinalização nos andares da edificação. As figuras apresentam a modelagem realizada a partir dos novos dados incluídos.



Figura 59: Inclusão de extintores no primeiro, segundo, terceiro e quarto andar



Figura 60: Inclusão plano de emergência



Figura 61: Sinalização nas saídas

#### 7.3.4.1 Resultados obtidos

Para o cenário escolhido, *Flashover fire*, o Gráfico 33 e a Tabela 44 apresentam as seguintes informações:

- Gráfico: Número de mortes esperado. No resultado apresentado este valor é em torno de 80 crianças.
- Tabela: Intervalo de tempo a partir do qual as pessoas não conseguirão sair do edifício, em função das altas temperaturas e presença de gases tóxicos (Tempo crítico). No resultado apresentado este valor é muito grande, caracterizando a condição ótima, ou seja, muito tempo disponível para o abandono. Setenta e uma crianças permaneceram no interior do edifício e a maioria conseguiu sair (1559).

Gráfico 33: Número de mortes esperada quarta simulação

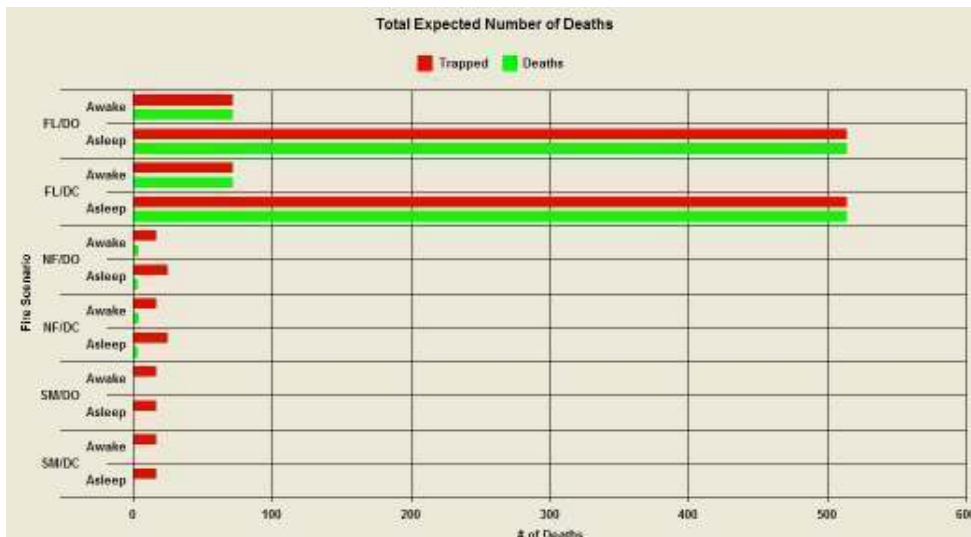


Tabela 44: Evacuação dos ocupantes quarta simulação

Fire Scenario Door State	Occupant State	Fire Origin Floor	Time Frame	Elapsed Time (sec)	People in Building	People in Stairs	People who Exited
		2	Initial	0	1630	0	0
			Time Frame 0	73	1630	0	0
			Time Frame 1	103	1630	0	0
			Time Frame 2	133	1630	0	0
			Time Frame 3	193	1624	1	5
			Time Frame 4	253	1367	212	31
			Time Frame 5	283	1443	104	83
			Time Frame 6	313	1361	145	124
			Time Frame 7	343	1255	208	167
			Time Frame 8	373	1205	220	205
			Time Frame 9	403	1188	179	253
			Travel Time	64.90171051	1630	0	0
			Critical	1E+021	71	0	1559

Através dos gráficos e tabelas gerados na terceira e quarta simulação, evidencia-se que a existência de um plano de emergência, equipamentos de proteção ativa e sinalização nos andares da edificação reduzem o número esperado

de mortes em torno de 94% (noventa e quatro por cento). O resultado esperado para o sucesso do abandono apresenta também uma melhora significativa, ou seja: indica a presença de apenas 71 crianças (ainda no prédio, nenhuma no trajeto de abandono e 1559 conseguindo sair do prédio).

## 8 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A dinâmica do mundo em que vivemos nos coloca em situações de riscos e/ou perigos, inclusive os decorrentes de um incêndio. Este trabalho teve como um dos objetivos verificar se os alunos de uma Instituição de Ensino Pública no Estado do Rio de Janeiro possuíam conhecimentos sobre estes riscos e/ou perigos, que os rodeiam em suas atividades cotidianas no ambiente escolar. Através dos resultados obtidos, evidencia-se que os conhecimentos são limitados.

O direito a condições de segurança no trabalho está contemplado em nossa legislação trabalhista. Embora, muitas vezes seja relegado a um plano secundário pelos gestores e/ou pelos próprios trabalhadores. Infelizmente a segurança do trabalho ainda é vista como uma obrigação legal. Existe um desconhecimento generalizado e a falta de infraestrutura para lidar com emergências, cada vez mais constantes nos dias atuais, tem nos conduzido a situações de insucesso, vide as recentes questões das enchentes ocorridas no início deste ano no próprio Rio de Janeiro.

Pode-se afirmar que os objetivos inicialmente propostos foram atingidos com a realização deste trabalho. Conseguiu-se assim ter uma idéia geral dos conhecimentos sobre as condições de proteção contra incêndio, que os diferentes elementos envolvidos neste tipo de Instituição de Ensino possuem. O corpo discente apesar de ter se mostrado reticente nas suas respostas, quanto à exposição a riscos em suas atividades na escola, demonstrou que têm ciência sobre a probabilidade da ocorrência de um sinistro deste tipo e da falta de infraestrutura existente para lidar com esta situação.

Nas respostas obtidas no questionário, proposição 3, quando se apresentam diferentes terminologias, sendo todas da área de prevenção e combate a incêndios ( agentes, classes de incêndio etc.), os alunos não as identificam como tal. Constata-se também, que embora grande parte da população analisada tem ciência de que a Instituição de Ensino não dispõe de uma adequada infra-estrutura de proteção por aparelhos extintores, uma parcela do corpo discente optou por não

concordar e nem discordar. O que reforça mais uma vez a ideia que os alunos não possuem conhecimentos sobre o assunto.

Nas proposições dois, três, quatro e cinco, ainda do estudo efetuado no capítulo terceiro, pode-se verificar que os docentes e demais funcionários não hesitaram na suas respostas, a grande maioria coincidindo com a cotação máxima. Conclui-se ainda que a população analisada tem certeza da necessidade de um programa de prevenção contra incêndio na Instituição de Ensino. Bem como percebe, que a implantação de um Plano de Emergência com foco num eficiente abandono de área será um diferencial de sucesso para a retirada das pessoas.

A segurança contra incêndio em edifícios tem registrado muitos avanços nas últimas décadas. Infelizmente parte desse desenvolvimento, principalmente na questão legislação, se deve as grandes catástrofes como os incêndios dos edifícios Andraus e do Joelma, na década de setenta. Existe a necessidade de um novo olhar, daqueles projetistas que ainda encaram a segurança contra incêndios como uma limitante indesejada no desenvolvimento do projeto de edificações. Observou-se que dos objetivos específicos, tais como prevenção da ocorrência do incêndio, proteção à vida, proteção da propriedade e ao meio ambiente, podem ser atingidos pelo controle das características arquitetônicas da edificação.

As simulações computacionais de incêndio ainda são pouco utilizadas em projetos para ocupações similares ao da pesquisa, embora constituam importantes ferramentas para subsidiar a sua elaboração, atendendo aos objetivos da segurança contra incêndio. Nos experimentos realizados no Capítulo 7, em relação à ferramenta FIRECAM, comprovamos que a total falta de infraestrutura da instituição de ensino, pode conduzir a um resultado catastrófico com grande expectativa de mortes, numa situação de incêndio. Uma mudança de cenário na simulação, com a inclusão de um sistema de proteção por aparelhos extintores de incêndio e existência de um Plano de Emergência apresentou uma significativa redução de mortes esperadas. A utilização destes programas computacionais constitui ferramenta valiosa para subsidiar os projetistas na adoção dos materiais e dos tipos de proteção contra incêndio a serem adotados.

A elaboração de um projeto para implantação de um Plano de Emergência exige a participação de todos e o conhecimento dos riscos e/ou perigos e suas vulnerabilidades. Este conhecimento facilitará a análise dos locais de trabalho, o cálculo da probabilidade de sua ocorrência e o respectivo impacto na segurança da Instituição de Ensino. Um dos pontos importantes para sua implantação está relacionado com a coordenação dos recursos humanos e materiais, destinados a minimizar os danos, e principalmente reduzir o número de vítimas numa situação de incêndio.

Não se conseguiu realizar todos os experimentos que foram concebidos inicialmente, como um simulado de abandono geral do prédio. Realizou-se um experimento de abandono de área setorial, embora não descrito, do tipo controlado, com os ocupantes da sala 316, duas turmas de mesmo nível de ensino, uma com 28 alunos e outra com 25 alunos. Como se verificou que o experimento não tenha sido o ideal, pois apresentou sérias limitações: o aviso de emergência foi feito por pessoa familiar, os ocupantes foram previamente avisados, logo o tempo de resposta e o movimento em direção a saída será muito diferente numa situação não controlada. Entretanto, constatou-se a importância de um sistema de alarme e sinalizações nas saídas de emergência, pode se, ainda concluir que o tempo de abandono final varia com o número de ocupantes, o que foi ratificado na simulação computacional.

Assim, o presente estudo atende também aos objetivos específicos, principalmente no que se refere à eficiência do plano de abandono de área. A falta de infraestrutura, treinamento e procedimentos não adequados influenciam em um eficiente abandono, que pode ser a diferença entre a vida e a morte. O plano de abandono deve reunir todas as condições de segurança para todos aqueles que se encontrem na edificação, inclusive aqueles com necessidades especiais.

Não se esgota o assunto nesse trabalho, sendo necessários maiores estudos para aperfeiçoar o abandono de área em instituições de ensino, bem como aplicar outras estratégias alternativas na educação básica, tentando inserir conteúdos da área de prevenção contra incêndio, que normalmente não constam nos Planos de Cursos. Estas ações poderiam decorrer através da própria implantação de um Plano de Emergência nos locais, onde seria dada primazia ao treinamento,



despertando o interesse dos alunos dos diferentes níveis pelo assunto. Seria também interessante aplicar um estudo deste gênero em outras instituições de ensino, com um foco maior na questão da infraestrutura da acessibilidade aos diferentes níveis de escolaridade, e lidando com o maior número de diferenças plausíveis de acontecer.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Alessandra B.C.G.; CAMPOS, André T; BRAGA, George B.. **Simulação computacional de incêndio aplicada ao projeto de arquitetura**. Fau Universidade de Brasília, artigo publicado no NUTAU, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR – 5628**: Componentes construtivos estruturais – Determinação da resistência ao fogo – Método de ensaio. Rio de Janeiro, 1980. 12p.

\_\_\_\_\_. **NBR – 6479**: Portas e vedadores - Determinação da resistência ao fogo. Rio de Janeiro, 1992. 8p.

\_\_\_\_\_. **NBR – 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2004. 105p.

\_\_\_\_\_. **NBR – 9442**: Materiais de construção - Determinação do índice de propagação superficial de chama pelo método do painel radiante. Rio de Janeiro, 1986. 15p.

\_\_\_\_\_. **NBR – 9695**: Pó para extinção de incêndio. Rio de Janeiro, 2003. 19p.

\_\_\_\_\_. **NBR – 10636**: Paredes divisórias sem função estrutural - Determinação da resistência ao fogo. Rio de Janeiro, 1989. 7p.

\_\_\_\_\_. **NBR – 10721**: Extintores de incêndio com carga de pó. Rio de Janeiro, 1989. 27p.

\_\_\_\_\_. **NBR 10897**: Proteção contra incêndio por chuveiro automático. Rio de Janeiro, 1990. 90p.

\_\_\_\_\_. **NBR – 10898**: Sistema de iluminação de emergência. Rio de Janeiro, 1999.24p.

\_\_\_\_\_. **NBR – 11715**: Extintores de incêndio com carga d'água. Rio de Janeiro, 2003. 1p.

\_\_\_\_\_. **NBR 11716:** Extintores de incêndio com carga de dióxido de carbono (gás carbônico). Rio de Janeiro, 2004. 20p.

\_\_\_\_\_. **NBR 11742:** Porta corta-fogo para saída de emergência. Rio de Janeiro, 2003. 2p.

\_\_\_\_\_. **NBR 11751:** Extintores de incêndio com carga para espuma mecânica. Rio de Janeiro, 2003. 1p.

\_\_\_\_\_. **NBR 11785:** Barras antipânico - Requisitos. Rio de Janeiro, 1997. 8p.

\_\_\_\_\_. **NBR 11861:** Mangueira de incêndio - Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 1998. 16p.

\_\_\_\_\_. **NBR 12693:** Sistemas de proteção por extintores de incêndio. Rio de Janeiro, 2010. 22p.

\_\_\_\_\_. **NBR 12779:** Mangueiras de incêndio - Inspeção, manutenção e cuidados. Rio de Janeiro, 2004. 16p.

\_\_\_\_\_. **NBR 12962:** Inspeção, manutenção e recarga em extintores de incêndio. Rio de Janeiro, 1998. 4p.

\_\_\_\_\_. **NBR 13434-1:** Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 1: Princípios de projeto. Rio de Janeiro, 2004. 11p.

\_\_\_\_\_. **NBR 13434-2:** Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores. Rio de Janeiro, 2004. 19p.

\_\_\_\_\_. **NBR 13434-3:** Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 3: requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2005. 5p.

\_\_\_\_\_. **NBR 13714:** Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio. Rio de Janeiro, 2000. 25p.

\_\_\_\_\_. **NBR 13848:** Acionador manual para utilização em sistemas de detecção e alarme de incêndio. Rio de Janeiro, 1997. 25p.

\_\_\_\_\_. **NBR 13860:** Glossário de termos relacionados com a segurança contra incêndio. Rio de Janeiro, 1997. 10p.

\_\_\_\_\_. **NBR 14100:** Proteção contra incêndio - Símbolos gráficos para projeto. Rio de Janeiro, 1998. 18p.

\_\_\_\_\_. **NBR 14276:** Programa de brigada de incêndio. Rio de Janeiro, 2006. 33p.

\_\_\_\_\_. **NBR – 14323:** Dimensionamento de estruturas de aço de edifícios em situação de incêndio. Rio de Janeiro, 1999. 89p.

\_\_\_\_\_. **NBR – 14432:** Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações. Rio de Janeiro, 2001. 14p.

\_\_\_\_\_. **NBR – 14880:** Saídas de emergência em edifícios - Escadas de segurança - Controle de fumaça por pressurização Rio de Janeiro, 2002. 12p.

\_\_\_\_\_. **NBR – 15200:** Dimensionamento de estruturas de edifícios em situação de incêndio – Procedimento. Rio de Janeiro, 2001. 17p.

\_\_\_\_\_. **NBR – 15219:** Plano de emergência contra incêndio - Requisitos. Rio de Janeiro, 2005. 13p.

\_\_\_\_\_. **NBR – 17240:** Execução de sistemas de detecção e alarme de incêndio. Rio de Janeiro, 2010. 54p.

BARRETO, Rúbia da Eucarística. **Análise Preliminar de Perigos (APP) em projetos de arquitetura: aplicação e teste de viabilidade da ferramenta de análise de risco.** Dissertação de Mestrado – FAUUSP, São Paulo, 2008.

BRASIL. Conselho nacional de Direitos da Pessoa Portadora de Deficiência – CONADE. **Acessibilidade: você também tem compromisso – subsídios para o conferencista.** Caderno e textos da I CONFERÊNCIA NACIONAL DOS DIREITOS DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA. Brasília: CONADE, 2006

CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – COSCIP, editado pelo Decreto 897 de 21 de setembro de 1976.

CORPO DE BOMBEIROS DA POLICIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO (CBPMESP). **Bombeiros Emergência.** Apresenta informações gerais sobre incêndio. Disponível em: <<http://www.bombeirosemergencia.com.br/incendio.html>>. Acesso 30 de Jun. 2006.

DUARTE, Dayse; LEITE, Maria do Socorro; PONTES, Rosemeri. **Gerenciamento dos riscos de incêndios**, artigo do Programa de Pós-Graduação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.

FERREIRA, Isabel C. Guimarães. **O plano de emergência: sua importância.** Monografia em Gestão de Empresas, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2007.

MAIA, Myrian Leal. **Segurança ao fogo em edifícios de universidades: um estudo de caso na UNAM – PA.** Dissertação de Mestrado – UFRJ, Rio de Janeiro, 2007

MATTEDI, Domenica Loss. **Uma contribuição ao estudo do processo de projeto de segurança contra incêndio baseado em desempenho.** Dissertação de Mestrado, UFOP, MG, 2005.

MORAES, Poliana Dias. **Projeto de edificações visando à segurança contra incêndio.** Anais do 10º Encontro Brasileiro em Madeiras e estruturas de madeira – EBRAMEM, São Pedro – SP, 2006.

NILSON, Daniel E JOHANSSON, Anders. **Social influence during the initial phase of a fire evacuation experiments in a cinema theatre.** Lund University, Lund e Universtätstrasse, Zurich, In Fire Safety Journal 4 (2009) 71-79.

PERES, Rogério Gama. **A importância do ensaio de resistência ao fogo na segurança contra incêndio das edificações.** Dissertação de Mestrado – UFG, Goiás, 2007.

PIRES, T. **Gerenciamento de riscos de incêndio avaliação do impacto em estruturas de concreto armado através de uma análise experimental de vigas isostáticas**. Dissertação de Mestrado – UFPE, Pernambuco, 2005.

SILVA, Kátia Maria Alves da. **Planejamento para situações de emergência como ferramenta no gerenciamento de riscos de incêndio**. Dissertação de Mestrado – UFP, Pernambuco, 2006

SHUMIN, Zhou et al. **The fire emergency response plan simulation bases on particle system**. East China Institute of Technology, First International Conference on Intelligent Networks and Intelligent Systems – IEEE, 2008

TAVARES, Rodrigo Machado. **An analysis of the fire safety codes in Brazil: Is the performance-based approach the best practice?** OPTSEG – Research department, London, in Fire Safety Journal 44(2009) 749-755.

TEIXEIRA, Valquíria Prates pereira. **Acessibilidade como fator de equiparação de oportunidades para pessoas com deficiência na escola: Análise de garantias legais em países da América Latina**. Dissertação de Mestrado – USP, São Paulo, 2008.

VALENTIN, Marcos Vargas. **Saídas de emergência em edifícios escolares**. Dissertação de Mestrado – FAUUSP, São Paulo, 2008.

## **ANEXO A – QUESTIONÁRIOS UTILIZADOS NA PESQUISA**

## QUESTIONÁRIO PARA O CORPO DISCENTE

### INSTRUÇÃO

Este questionário faz parte de uma pesquisa cujo objetivo é estudar a percepção dos riscos de incêndio dos componentes do corpo discente, em geral, em situações cotidianas no espaço escolar.

Você encontrará proposições envolvendo seus conhecimentos e comportamentos numa possível situação de emergência, um sinistro do tipo incêndio, que deverão ser lidas em primeiro lugar. Em seguida você vai marcar sua resposta a cada uma das proposições. Há cinco possibilidades de resposta, conforme escala abaixo.

Não existem respostas certas ou erradas e só interessa sua opinião sincera. Esteja certo de que respondeu a todas às proposições, não deixando nenhuma em branco.

Você não precisa se identificar, apenas preencher as informações solicitadas e assinalar o período escolar que está cursando.

Muito obrigado pela colaboração.

---

**1 – Discordo totalmente**                      **2 – Discordo**                      **3 – Não concordo nem discordo**  
**4 – Concordo**                                      **5 – Concordo totalmente**

---

**Idade:** Menos de 15 anos                       De 15 a 18 anos                       Mais de 18 anos

**Sexo:** Feminino                       Masculino:

**Curso:** Eletromecânica                       Enfermagem                       Informática                       Seg. do Trabalho

**Ensino concomitante:** 1º ano                       2º ano                       3º ano

**Ensino subsequente (pós médio) :** 1º semestre                       2º semestre                       3º semestre

<b>Proposições</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1 – Os alunos em suas atividades estão expostos aos diversos tipos de riscos e/ou perigos, inclusive os decorrentes de um incêndio.					
2 – Não existe possibilidade de acontecer um sinistro do tipo incêndio na minha escola.					
3 – A minha escola possui diversos aparelhos extintores de incêndios com agentes adequados para as diversas classes de incêndio.					
4 – Os funcionários e professores da minha escola conhecem as classes de incêndio, os tipos de extintores e a localização do sistema de hidrantes.					
5 – Os funcionários e professores da minha escola conhecem a localização dos extintores e sabem manuseá-los corretamente.					
6 – Se acontecesse um princípio de incêndio na sala de aula, minha primeira providência seria telefonar para o corpo de bombeiros.					
7 – Se você estiver em aula no 4º pavimento e ocorrer um princípio de incêndio no 2º pavimento, gostaria de saber o mais rápido possível do ocorrido.					
8 – Caso ocorra um princípio de incêndio num ventilador da sala de aula e existindo a possibilidade de sua propagação, eu pegaria o extintor mais próximo e iniciaria o combate ao incêndio.					
9 – Sabendo que as instalações e os equipamentos de prevenção e combate a incêndios de minha escola não são adequados, se ocorrer um princípio de incêndio, minha primeira providência é sair correndo gritando pelos corredores e escadas e ir para o local mais longe possível.					
10 – Na minha escola periodicamente são realizadas palestras sobre segurança, riscos de incêndio, procedimentos a serem adotados no caso de retirada de emergência.					
11 – Acredito que treinamentos e a existência de uma brigada de incêndio ajudará na retirada das pessoas de forma segura da escola, em caso de incêndio.					



## QUESTIONÁRIO PARA O CORPO DOCENTE E DEMAIS FUNCIONÁRIOS

### INSTRUÇÃO

Este questionário faz parte de uma pesquisa cujo objetivo específico é estudar a percepção dos riscos de incêndio dos componentes do corpo docente e demais funcionários, em geral, em situações cotidianas no espaço escolar. Visa um projeto maior que é a implantação de um Plano de Emergência na escola.

Você encontrará proposições envolvendo seus conhecimentos e comportamentos numa possível situação de emergência, um sinistro do tipo incêndio, que deverão ser lidas em primeiro lugar. Em seguida você vai marcar sua resposta a cada uma das proposições. Há cinco possibilidades de resposta, conforme escala abaixo.

Não existem respostas certas ou erradas e só interessa sua opinião sincera. Esteja certo de que respondeu a todas às proposições, não deixando nenhuma em branco.

Você não precisa se identificar, apenas preencher as informações solicitadas.

Muito obrigado pela colaboração.

---

**1 – Discordo totalmente**                      **2 – Discordo**                      **3 – Não concordo nem discordo**  
**4 – Concordo**                                      **5 – Concordo totalmente**

---

**Idade:** Menos de 25 anos                       De 25 a 45 anos                       Mais de 45 anos

**Sexo:** Feminino                       Masculino:

**Cargo:** Direção, coordenação e/ou supervisão                       Professor

Inspetor                                       Administração e apoio

Proposições	1	2	3	4	5
1 – Os professores e demais funcionários em suas atividades cotidianas na escola estão expostos a diversos tipos de riscos e/ou perigos, inclusive os decorrentes de um incêndio.					
2 – Não existe a possibilidade de ocorrer um sinistro do tipo incêndio na minha escola.					
3 – A escola possui diversos aparelhos extintores de incêndios com agentes adequados a diversas classes de incêndio.					
4 – Os professores e funcionários da escola conhecem as classes de incêndio, os tipos de extintores e a localização do sistema de hidrantes.					
5 – Os funcionários e professores da escola conhecem a localização dos extintores e sabem manuseá-los corretamente.					
6 – Se acontecesse um princípio de incêndio no meu setor de trabalho, minha primeira providência seria telefonar para o corpo de bombeiros.					
7 – Se você estiver trabalhando no 4º pavimento e ocorrer um princípio de incêndio no 2º pavimento, gostaria de saber o mais rápido possível do ocorrido.					
8 – Caso ocorra um princípio de incêndio num ventilador de uma sala e existindo a possibilidade de sua propagação, eu pegaria o extintor mais próximo e iniciaria o combate ao incêndio.					
9 – Sabendo que as instalações e os equipamentos de prevenção e combate a incêndios de minha escola não são adequados, se ocorrer um princípio de incêndio, minha primeira providência é sair correndo gritando pelos corredores e escadas e ir para o local mais longe possível.					
10 – Na minha escola periodicamente são realizadas palestras sobre segurança, riscos de incêndio, procedimentos a serem adotados no caso de retirada de emergência.					
11 – Acredito que treinamentos e a existência de uma brigada de incêndio ajudará na retirada das pessoas de forma segura da escola, em caso de incêndio.					