**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNICARIOCA**
**MESTRADO PROFISSIONAL EM NOVAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO**

**Darcio Otaviano Ranauro**

# O uso Serious Games no comportamento de segurança em situação de incêndio em uma Unidade Escolar.

Rio de Janeiro
2020

**Darcio Otaviano Ranauro**

# O uso Serious Games no comportamento de segurança em situação de incêndio em uma Unidade Escolar.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Novas Tecnologias Digitais na Educação do Centro Universitário UniCarioca como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação.

Orientador:

Prof. Dr. Paulo Victor Rodrigues de Carvalho
Contato: paulov@ien.gov.br
Lattes: http://lattes.cnpq.br/8486882484125774

Coorientador:

Prof. Dr. Antônio Carlos de Abreu Mól
Contato:amol@unicarioca.edu.br
Lattes: http://lattes.cnpq.br/1168989222280325

Rio de Janeiro
2020

R185u Ranauro, Darcio Otaviano
O uso Serious Games no comportamento de segurança em situação de incêndio em uma Unidade Escolar / Darcio Otaviano Ranauro. – Rio de Janeiro, 2020.

136 f.

Orientadores: Paulo Vitor Rodrigues de Carvalho e Antônio Carlos de Abreu Mól
Dissertação (Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação) - Centro Universitário Carioca, Rio de Janeiro, 2020.

1. Plano de abandono. 2. Incêndio nas escolas. 3. Serious Games. 4. Percepção de risco de incêndio. 5. Segurança contra incêndio. I. Carvalho, Paulo Vitor Rodrigues de. II. Mól, Antônio Carlos de Abreu. III. Título.

CDD 371.344

Darcio Otaviano Ranauro

**O uso Serious Games no comportamento de segurança em situação de incêndio em uma Unidade Escolar.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Novas Tecnologias Digitais na Educação do Centro Universitário UniCarioca como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação.

Examinado por:

Paulo Victor Rodrigues de Carvalho, D. Sc. – UniCarioca
Orientador

Alessandro Jatobá, D. Sc. – UniCarioca
Membro Interno

Isaac José Antônio Luquetti dos Santos, D. Sc. – UFRJ
Membro Externo

Ten.Cel. Marcelo Sodré Watanabe – CBMERJ
Membro Externo

Rio de Janeiro

2020

# AGRADECIMENTO

A minha mãe Denir Otaviano Ranauro (in memória), pelo esforço, dedicação e amor. Vejo o seu sorriso doce e consigo imaginar a sua mão no meu rosto parabenizando por mais uma vitória. Este trabalho tem o DNA dela.

A minha esposa, Jane Janaina e minhas amadas filhas, Mariana e Ana Clara, pela paciência e por acreditarem no meu sonho.

Ao meu pai e minha irmã pelo amor e dedicação.

A todos os professores do mestrado, pelas aulas maravilhosas e divertidas que contribuíram muito na minha formação.

À equipe do Núcleo de Computação Aplicada (NUCAP), pelo comprometimento e dedicação a este projeto. Agradecimento especial ao Gabriel Mól, pelo empenho e por responder as minhas mensagens nas manhãs, tardes e noites.

Aos meus colegas de trabalho, em especial ao professor André.

Às professoras Roberta Lima e Cláudia Rocha, pela leitura dos meus rascunhos, pelos debates e principalmente pela paciência.

A todos os alunos que participaram da pesquisa e a equipe diretiva da escola que realizei o estudo.

Aos professores e orientadores Paulo Vitor, Jatobá e Mól por aceitarem a proposta do projeto e cuja a competência e orientações possibilitaram aprimoramentos valiosos na presente dissertação.

Aos amigos e heróis da Defesa Civil do Rio de Janeiro, por ordem alfabética: Coronel Gileno (abriu as portas), Coronel Romano e Coronel Werner. Especial agradecimento ao Tenente Coronel Watanabe pelas horas dedicadas ao projeto.

Aos meus amigos da turma 4.

Tive muita sorte.

# RESUMO

A ausência de medidas de segurança contra incêndio aliada à falta de cultura de prevenção apresenta um cenário preocupante nas instituições de ensino no Brasil. Alunos, professores e funcionários dedicam o seu dia em um estabelecimento escolar necessitando assim de um local que seja agradável e seguro. A vulnerabilidade das crianças em razão da sua natural inexperiência, capacidade física e discernimentos reduzidos, se comparadas às de um adulto, reforça uma intervenção de prevenção contra o incêndio. Os jogos eletrônicos possuem um grande potencial pedagógico e podem servir como uma ferramenta para o ensino de protocolos de segurança contra incêndios, além de diminuir custos comparados a simulações reais. Neste contexto, a pesquisa teve como objetivo geral difundir o conhecimento sobre segurança contra incêndio em um ambiente escolar por meio da utilização de um Serious Game e como objetivos específicos avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre o comportamento de segurança contra incêndio, analisar se o jogo digital proposto serve como ferramenta de aprendizagem e realizar um estudo de caso comparando o conhecimento prévio dos alunos e o adquirido com o jogo digital, através de questionários. Pesquisa realizada em uma escola pública no Município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro, em três etapas. A primeira fase constituiu na entrevista conhecida como levantamento Survey. Utilizando um questionário estruturado coletou informações sobre o perfil sociodemográfico e avaliou o conhecimento prévio dos alunos relacionados à prevenção e a experiência de risco. No segundo momento, com as informações da avaliação prévia, traçou uma metodologia para auxiliar os alunos sobre protocolos de abandono escolar em caso de incêndio, desenvolvendo uma ferramenta digital, Serious Game. Na terceira etapa da pesquisa realizou um estudo de caso que constituiu na avaliação do software desenvolvido. Os resultados apresentaram um avanço no conhecimento sobre o tema abordado. Todos os pontos citados tiveram melhorias consideráveis e quase a totalidade dos alunos consideraram o jogo atraente e bem elaborado. O Game poderá contribuir na implementação de uma cultura de prevenção de acidentes nas escolas e novas pesquisas poderão desenvolver diferentes desafios e situações adversas para que os alunos conheçam os diferentes protocolos de abandono em um ambiente de incêndio.



**Palavras-chave**: Plano de abandono, incêndio nas escolas, Serious Games, percepção do risco de incêndio, segurança contra incêndios.

# ABSTRACT

The absence of fire safety measures combined with the lack of a threat culture presents a worrying scenario in educational institutions in Brazil. Students, teachers and staff dedicate their day to a school, thus needing a place that is pleasant and safe. The vulnerability of children due to their natural inexperience, physical capacity and reduced judgment, when compared to an adult, reinforces a fire prevention intervention. Electronic games have great educational potential and can serve as a tool for teaching fire safety protocols, in addition to reducing costs compared to real simulations. In this context, a research aimed to spread the knowledge about fire safety in the school environment through the use of a Serious Game and how to define statistics to test students' prior knowledge about fire safety behavior, analyze the game o proposed digital serves as a learning tool and performs a case study comparing the students' previous knowledge and that acquired with the digital game, through questionnaires. Research carried out in a public school in the municipality of Duque de Caxias, in Rio de Janeiro, in three stages. The first phase constituted in the interview known as Survey survey. Using a structured questionnaire collected information about the sociodemographic profile and assessed the students' prior knowledge related to prevention and the experience of risk. In the second moment, with the information from the previous evaluation, he drew up a methodology to help students on the school dropout protocols in case of fire, developing a digital tool, Serious Game. In the third stage of the research, a case study is carried out that consists of the evaluation of the developed software. The results presented an advance in knowledge on the topic addressed. All the points mentioned underwent considerable improvements and almost had the students considered the game attractive and well elaborated. The Game can contribute to the implementation of a culture of accident prevention in schools and new research, which can cause different challenges and adverse situations for students with different protocols for abandonment in a fire environment.



**Keywords**: Abandonment Plan, Fire in Schools, Serious Games, Perception of Fire Risk, Fire Safety.

# LISTA DE IMAGENS

**Imagem 1: Arqueamento na festa de Halloween, Madrid, Espanha, 2012** ..... 18
**Imagem 2: Our Lady Of The Angels School, 1958** ..... 21
**Imagem 3: Exigências para edificações** ..... 35
**Imagem 4: Requisitos para o plano de emergência contra incêndio e pânico** .. 40
**Imagem 5: Exemplo de fluxograma de procedimentos de emergência contra incêndio e pânico** ..... 44
**Imagem 6: Equipe de abandono da escola** ..... 51
**Imagem 7: Primeiro jogo eletrônico - Tennis for Two** ..... 64
**Imagem 8: Elementos presentes nos jogos** ..... 64
**Imagem 9: Modelo ARCS de John Keller** ..... 66
**Imagem 10: Serious Game – America´s Army** ..... 68
**Imagem 11: Relação entre Serious Games e jogos de entretenimento** ..... 69
**Imagem 12: Realidade virtual – EDGE** ..... 74
**Imagem 13: Estudo de caso com o Serious Game desenvolvido** ..... 88
**Imagem 14: Arquitetura da instituição de ensino - Centros Integrados de Educação Pública (CIEPs)** ..... 91
**Imagem 15: Incêndio na unidade escolar** ..... 92
**Imagem 16: Discando o número de emergência do Corpo de Bombeiros** ..... 93
**Imagem 17: Alunos em um fila indiana dentro da sala de aula** ..... 94
**Imagem 18: Alunos caminhando no corredor da escola** ..... 95
**Imagem 19: Alunos no ponto de encontro** ..... 96
**Imagem 20: Validação do Serious Game** ..... 97
**Imagem 21: Validação do software e do questionário** ..... 97
**Imagem 22: Resultados: Conhecimento prévio x adquirido** ..... 103
**Imagem 23: Resultados: Avaliação do Serious Game desenvolvido (Motivação)** ..... 109
**Imagem 24: Resultados: Avaliação do Serious Game desenvolvido (Experiência do usuário** ..... 110

# LISTA DE QUADROS

**Quadro 1: Grandes incêndios e seus aprendizados** ..... 16
**Quadro 2:Três principais causas de incêndios nos edifícios escolares por tipo de escola (2009-2011)** ..... 24
**Quadro 3: Parâmetros para definição da classificação de risco** ..... 32
**Quadro 4: Classificação das edificações e áreas de risco quanto ao risco de incêndio**..... 32
**Quadro 5: Exigências para edificações do grupo E** ..... 36
**Quadro 6: Exigências para edificações do grupo C** ..... 37
**Quadro 7: Funções, conceitos e definições sobre o plano de abandono escolar** ..... 46
**Quadro 8: Números de emergência** ..... 53
**Quadro 9: Avaliação básica do potencial de risco** ..... 54
**Quadro 10: Dimensionamento para Bombeiro Civil** ..... 59
**Quadro 11: Dimensionamento para Brigadista Voluntário de Incêndio** ..... 60
**Quadro 12:Instituições desenvolvedoras de novas ferramentas digitais** ..... 70
**Quadro 13: Cronologia da pesquisa** ..... 83
**Quadro 14: Resultados: Prevenção e experiência de risco (Alunos)** ..... 99
**Quadro 15: Resultados :Prevenção e experiência de risco (Unidade Escolar)** 100
**Quadro 16: Resultados: Avaliação do Serious Game desenvolvido .....** 108

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATC - Área Total Construída
AVCB - Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros
BC - Bombeiro Civil
BVI - Brigadista Voluntário de Incêndio
CA - Certificado de Aprovação
CBMERJ - Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro
CBMESP - Corpo de Bombeiros Militar do Estado de São Paulo
CNEN- Comissão Nacional de Energia Nuclear
COSCIP - Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico
CP- Concordo Parcialmente
CT- Concordo Totalmente
CREA-RS - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande o Sul
CVA -Certificado de Vistoria Anual
DP - Discordo Parcialmente
DT - Discordo Totalmente
EMEDO - Escola Municipal Etelvina Denir Otaviano
FIFA - Federação Internacional de Futebol
GLP- Gás Liquefeito de Petróleo
GN - Gás Natural
IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IT - Instrução Técnica
NCND- Não Concordo Nem Discordo
NFIRS - National Fire Incident Reporting System
NFPA - National Fire Protection Association
NT - Nota Técnica
NUCAP - Núcleo de Computação Aplicada
PAM - Posto de Assistência Médica
PcD- Pessoa com deficiência
PECIP - Plano de Emergência Contra Incêndio e Pânico
PMERJ - Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro
PPCI - Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio
SG - Serious Game

SIG-PI - Sistema Integrado de Gerenciamento de Prevenção a Incêndio

SME - Secretaria Municipal de Educação

UE- Unidade Escolar

UNICARIOCA- Centro Universitário Carioca

UPA- Unidades de Pronto Atendimento

ZDP - Desenvolvimento Proximal apresentada

# SUMÁRIO


1. **INTRODUÇÃO** ..... 13

2. **REFERENCIAL TEÓRICO** ..... 15

2.1. **Grandes Incêndios, o que aprendemos**? ..... 16

2.1.1 Escola Avenue Greenwich – EUA (1851) ..... 17
2.1.2 Escola de Collinwood - EUA (1908) ..... 17
2.1.3 Arundel Park Hall- Inglaterra (1956) ..... 19
2.1.4 Escola Nossa Senhora dos Anjos - EUA (1958) ..... 21
2.1.5 Escolas Estados Unidos - Estatística de 2009 a 2011 ..... 23
2.1.6 Boate KISS – Brasil (2013) ..... 24
2.1.7 Escola Religiosa Tahfiz Darul Quran Ittifaqiyah - Malásia (2017) ..... 28
2.1.8 Escola Greenwich High - Estados Unidos (2019) ..... 28

**2.2 Legislação Vigente X Realidade das Instituições Públicas de Ensino .** 29

2.2.1 Legislação Vigente ..... 29
2.2.1.1 Medidas de Segurança Contra Incêndio e Pânico ..... 30
2.2.2 Realidade das Instituições Públicas de Ensino ..... 38
2.2.2.1 Escolas no Município do Rio de Janeiro ..... 38
2.2.2.2 Escolas de São Paulo ..... 39
2.2.2.3 Escolas de Vitória, Espirito Santos ..... 39
2.3.2.4 Escolas de Minas Gerais ..... 39

2.3 **Plano de Emergência Contra Incêndio** ..... 40

2.3.1 Características da Edificação ..... 40
2.3.2 Procedimentos Básicos de Emergência Contra Incêndio e Pânico ..... 42
2.3.3 Plano de Abandono Escolar ..... 45
2.3.3.1 Fundamentos do Plano de Abandono ..... 46
2.3.3.2 Simulados de Evacuação ..... 61
2.3.3.3 Planta de Emergência ..... 61

2.4 **História dos Games** ..... 62

2.4.1 Elementos que influenciam os Jogos Eletrônicos ..... 64
2.4.2 Serious Games e um Novo Caminho para a Educação ..... 67
2.4.3 Softwares utilizados para Promoção da Cultura de Prevenção ..... 70
2.4.3.1 Serious Games - Rota de Fuga ..... 71
2.4.3.2 Serious Game - Stop Disasters (ONU) ..... 72
2.4.3.3 Serious Games - O Plano de Abandono ..... 73
2.4.3.4 Serious Game - Foco Zero ..... 73
2.4.3.5 Realidade Virtual – EDGE ..... 73
2.4.3.6 Realidade Virtual – Maracanã ..... 75
2.4.3.7 Jogo Educativo - Defesa Civil Estadual do Rio de Janeiro ..... 75

3. **PERCURSO METODOLÓGICO** ..... 76

3.1 **Classificação da Pesquisa** ..... 76

3.1.1 Tipologia da Pesquisa Quanto aos Objetivos ..... 77

3.2 **Local da Pesquisa** ..... 81

3.2.1 Escola Municipal Etelvina Denir Otaviano (EMEDO) ..... 81
3.3 **Participantes da Pesquisa** ..... 82
3.4 **Considerações Éticas** ..... 83
3.5 **Cronologia da Pesquisa** ..... 83
3.6 **Coleta e Análise dos Dados** ..... 84
3.6.1 Primeira Etapa - Dados da Unidade Escolar ..... 84
3.6.2 Segunda Etapa - Elaboração e Validação do Questionário (Avaliação Prévia) ..... 85
3.6.3 Terceira Etapa - Elaboração e Validação do Questionário (Conhecimento Adquirido) ..... 86
3.6.4 Quarta Etapa - Elaboração e Validação do Questionário (Avaliação do Jogo Desenvolvido) ..... 86
3.6.5 Coleta de Dados ..... 87
4 **FERRAMENTA DIGITAL - CONSTRUÇÃO DO SERIOUS GAME** ..... 88
4.1 **Descrição do Software** ..... 89
4.2 **Referências** ..... 90
4.3 **Público Alvo** ..... 90
4.4 **Cenário** ..... 90
4.5 **História do Jogo** ..... 91
4.6 **Plataformas que o Software está Disponível** ..... 91
4.7 **Fases do Jogo** ..... 92
4.8 **Validação do Serious Game** ..... 96
5 **RESULTADOS E DISCUSSÕES** ..... 98
5.1 **Perfil Sociodemográfico** ..... 98
5.2 **Prevenção e Experiência de Risco** ..... 98
5.3 **Comparando o Conhecimento Prévio e o Adquirido** ..... 102
5.4 **Perguntas diversas com respostas discursivas** ..... 107
5.5 **Avaliação do Serious Game** ..... 108
6 **CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS** ..... 112
7 **REFERÊNCIAS** ..... 115
**APÊNDICES** ..... 122

# 1. **INTRODUÇÃO**

Para que uma Unidade Escolar (UE) seja considerada segura pelo Corpo de Bombeiros Militar, essa deverá cumprir todas as exigências estabelecidas pelo Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (COSCIP) do Estado no qual está situada, respondendo a normas técnicas de construção e possuir um plano de ação de salvaguarda dos alunos e funcionários em caso de sinistro. Muitos planos de proteção e prevenção são elaborados para a simples liberação do alvará, atendendo assim à legislação vigente (KLEIN, 2016).

Um grande número de alunos, professores, responsáveis e funcionários dedicam uma parte do seu dia em um estabelecimento escolar, necessitando assim de um local que seja agradável e seguro, entretanto, perigos relacionados às ações da natureza como tempestades, furacões, nevascas ou provocados por influência do ser humano podem acarretar em um ambiente hostil, necessitando assim de uma resposta rápida e eficiente na evacuação do prédio e ações que valorizem o bem estar dos ocupantes e aumente a chance de sobreviventes. O grande número de incêndios nas escolas demanda dos gestores um trabalho específico de prevenção e treinamentos de evacuação. Segundo pesquisa da National Fire Incident Reporting System (NFIRS), publicada em 2014 nos Estados Unidos, estima-se que em média 10.300 incêndios em edifícios escolares solicitaram a presença do Corpo de Bombeiros a cada ano, acarretando um prejuízo em perdas patrimoniais de $ 84,6 milhões. Em São Paulo, o Corpo de Bombeiros Militar registrou, em 2018, um total de 99 ocorrências envolvendo estabelecimentos educacionais, com 9 vítimas (PEDROZA, 2019). No Brasil, não existe um anuário nacional que disponibilize o número de incidentes nas escolas, discriminando suas causas e as consequências geradas.

Outro fator que reforça uma intervenção de prevenção contra o incêndio em uma escola diz respeito à vulnerabilidade das crianças presentes, segundo Ono e Tatebe (2004), crianças são consideradas como pertencentes a um grupo no qual a capacidade física, a experiência e o conhecimento são menores, se comparadas às de um adulto, o que então torna tais crianças mais vulneráveis em situações de emergência, como um incêndio. Para isso, simulados são importantes com o objetivo de conseguir uma resposta mais rápida e eficiente desse grupo de risco. Segundo Proulx (2001), as características das pessoas que ocupam o estabelecimento são

fundamentais para prever e explicar o seu comportamento. O conhecimento e a experiência das pessoas que se encontram em um estabelecimento em situação de risco é um fator importante, já que os ocupantes que têm ou não o treinamento podem reagir de maneira muito diferente, valorizando assim os treinos periódicos. Proulx (2001), aponta que crianças com menos de 5 anos têm 2,5 mais riscos de morte no incêndio comparado a outros grupos, uma vez que essas crianças não têm habilidades mentais para perceber a necessidade e como devem proceder para escapar do fogo.

Pesquisa desenvolvida por Kano e Bourque (2007) aponta que as escolas da Califórnia possuem uma falsa sensação de preparo para situações de emergência. Essa falsa sensação se deve ao fato de possuírem planos bem elaborados, porém os resultados da pesquisa apontaram a falta de treinamento de funcionários ou, em alguns casos, treinos inconsistentes e inadequados, necessitando assim de formação continuada e pelo menos um simulado a cada ano (Kano; Bourque, 2007). No Brasil, segundo Klein (2016), a falta de cultura de prevenção e a elaboração de planos para situações de incêndio são fatores presentes na maioria das escolas. Segundo estudo realizado com 2.575 escolas da Secretaria Estadual de Educação do Rio Grande do Sul (2013), apenas 338 escolas possuíam alvará e estavam regulamentadas, 1.151 unidades escolares não possuíam um Plano de Prevenção Contra Incêndio ou Certificado de Conformidade (KLEIN, 2016).

Em função destes problemas o tema geral dessa dissertação é a melhoria das ações de resposta e do processo de evacuação em caso de incêndio em escolas. Outro fator que influenciou na escolha deste tema foi à experiência vivida pelo autor em uma escola pública no Município de Duque de Caxias, RJ. No ano de 2016, atuava como Vice-diretor de uma unidade escolar com cerca de 900 alunos do ensino fundamental e me deparei com um vazamento de gás na cozinha, com risco iminente de um incêndio. No momento da evacuação verifiquei o total despreparo dos alunos e funcionários. Após o fato, busquei orientação junto à Secretaria Municipal de Educação e constatou-se que não havia um treinamento periódico ofertado pelo Município as escolas da Rede.

Algumas ferramentas podem auxiliar a diminuir a lacuna existente nas ações de resposta e no processo de evacuação das escolas em caso de incêndio. O presente estudo utilizará um Serious Game (SG), jogo sério, como instrumento de pesquisa. Os jogos eletrônicos possuem um grande potencial pedagógico, podendo difundir orientações relevantes sobre o tema e torná-lo instigante diante de um

alunado já familiarizado com os jogos. Zyda (2005, p. 26), afirma que: “Os Serious Games têm mais do que apenas história, arte e software. (...) Atividades que educam ou instruem, dando, assim, conhecimento ou habilidade.” A utilização de jogos na simulação virtual de situações de risco diminui os custos de treinamentos quando comparado a simulações reais e não põem em risco os alunos diante de determinadas situações. Os jogos permitem que o aprendizado ocorra sem os riscos do mundo real e servem de elemento motivador no processo de ensino e aprendizado no tema abordado (GEE, 2003).

Diante do exposto, o problema de pesquisa tratado nesta dissertação é a melhoria das ações de resposta e processos de evacuação no caso de incêndio em escolas por meio da utilização de Serious Game. A partir deste problema, surgem as seguintes questões de pesquisa:

- Alunos do ensino fundamental sabem como proceder em caso de incêndio na unidade escolar?
- A elaboração de um jogo educativo, que tenha como objetivo ensinar aos alunos os procedimentos de evacuação de uma unidade escolar em caso de incêndio, contribuirá em um aprendizado significativo?

Neste contexto, a pesquisa tem como objetivo geral difundir o conhecimento sobre segurança contra incêndio em um ambiente escolar por meio da utilização de um jogo digital e como objetivos específicos:

- Avaliar o conhecimento prévio dos alunos matriculados no 7º e 8º ano de escolaridade sobre o comportamento de segurança contra incêndio em um ambiente escolar;
- Analisar se o jogo digital proposto serve como ferramenta de aprendizagem;
- Realizar um estudo de caso comparando o conhecimento prévio dos alunos e o adquirido com o jogo digital através de questionários.

Esta pesquisa servirá como uma ferramenta orientadora para escolas, alunos e responsáveis que buscam informações a respeito do comportamento sobre segurança contra incêndio em um ambiente escolar, assunto pouco difundido nas instituições de ensino e no meio acadêmico no nosso país, tendo como principal alicerce e foco a salvaguarda e a proteção da vida humana.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

## 2.1. **Grandes Incêndios, o que aprendemos?**

Vários estudos foram realizados após grandes catástrofes relacionadas a incêndios, buscando avaliar o comportamento humano diante dos sinistros e apontando os desfechos e considerações. A presente pesquisa realizou o corte em 1851 e analisou, com diferentes abordagens, os eventos que marcaram os estudos de proteção à vida. Pesquisadores e técnicos debruçaram-se nos fatos ocorridos e apontaram quais foram os melhores procedimentos e as falhas diante de situações de emergência e salvaguarda. A segurança nas escolas preocupa pais e funcionários e é uma questão importante para governantes e legisladores. A revisão da literatura relata os avanços e as propostas que surgiram e, principalmente, o aprendizado deixado diante dos erros e da inexperiência das pessoas envolvidas.

Pesquisas apontam que diante de enormes catástrofes ocasionadas por incêndios, regras mais rígidas nas legislações surgiram como resposta do poder público ao clamor da população. No Brasil, Rodrigues (2016), aponta em seu estudo que grandes sinistros ocorridos a partir dos anos 70, impulsionaram o surgimento de novas regulamentações, fóruns técnico-científicos e mudança de procedimentos.

Avenue Greenwich, Lake View School, Arundel Park Hall, Triangle Shirtwaist Factory, Escola Nossa Senhora dos Anjos, Boate Kiss, entre outras, entraram para a história pelo número de vítimas e por apresentarem falhas em questões que envolviam a segurança dos ocupantes e a prevenção contra incêndio. A história ensina que o debate sobre esses erros, motivado pela pressão popular, abriram caminhos para medidas de proteção da vida humana.

Quadro 1: Grandes incêndios e seus aprendizados

| **Data** | **Local** | **Breve descrição do evento** |
|---|---|---|
| 1851 | Nova york, EUA | Um falso alarme de incêndio acarretou em mortes na Escola Avenue Greenwich |
| 1908 | Ohio, EUA | Fogo destrói a escola Lake View 175 mortos |
| 1956 | Baltimore, Inglaterra | Arundel Park Hall 11 mortos e centenas de feridos |
| 1958 | Chicago, EUA | Incêndio na escola Nossa Senhora dos Anjos 95 mortos |
| 2009 | Sonora, México | Incêndio em um berçário com 49 crianças mortas e 106 feridas |
| 2009-2011 | Escolas EUA | Estatística de incêndios nas escolas americanas |

| | | |
|---|---|---|
| 2013 | Rio Grande do Sul, Brasil | Incêndio na Boate Kiss<br>242 pessoas e 680 ficaram feridas |
| 2017 | Datuk Keramat, Malásia | Incêndio na escola religiosa Tahfiz Darul Quran Ittifaqiyah - 23 mortes e 7 feridos |
| 2019 | Connecticut, EUA | Plano de abandono bem-sucedido na Escola Greenwich High |

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

### 2.1.1 Escola Avenue Greenwich – EUA (1851)

Um alarme falso acarretou em pânico e mortes na escola Escola Avenue Greenwich, localizada em Nova Iorque, no ano de 1851. A suspeita de um incêndio levou a uma correria desenfreada e desorganizada. A falta de conhecimento da rota de fuga e de treinos periódicos, visando à retirada organizada em caso de incêndio, refletiu neste grande incidente. Rapidamente, a notícia se propagou em toda América, professores organizaram exercícios contra incêndios, porém, ao longo do tempo, essas ações foram perdendo força e, consequentemente, levando a novos desastres (HEATH, 2007).

### 2.1.2 Escola de Collinwood - EUA (1908)

Na quarta-feira de cinzas, 4 de março de 1908, ocorreu um dos maiores incêndios da história dos Estados Unidos. O desastre aconteceu na escola primária, Lake View School, localizada na movimentada Vila de Collinwood, Ohio, com aproximadamente 350 alunos matriculados, divididos em nove salas de aula. Nesse dia, perderam suas vidas 172 crianças e 3 adultos Grant (2008).

O prédio, construído em 1901, era constituído por gesso, pisos de tábua, telhado de ardósia e revestimentos de madeira. Possuía um sistema de aquecimento utilizando caldeiras alimentadas por carvão pelo qual o vapor circulava nos tubos até os radiadores de ferro fundido Grant (2008).

Além do térreo, a escola possuía mais três andares superiores e o acesso era feito por escadas internas, aproximadamente de 1,5 metro de largura. Outra escada externa servia como rota de fuga para um eventual incêndio e ficava localizada na ala norte. Duas entradas eram utilizadas pelos alunos, uma na frente do prédio e a segunda localizada na parte de trás.

Por volta das 9h30min, uma aluna da quinta série, Emma Neibert, foi ao banheiro localizado no porão e verificou uma fumaça. Após o alerta, o zelador acionou o alarme de incêndio e abriu as portas de saída que ficavam próximas às escadas.

Os alunos iniciaram o abandono da instituição pensando que fosse um exercício de evacuação. A fumaça aumentou bruscamente e o fogo bloqueou a saída da frente. Pânico instaurado, o andar, antes ordenado, transformou-se em correria e desespero. Os alunos menores estavam no primeiro piso e, ao tentar sair pela porta traseira, eram empurrados pelos maiores. O fluxo grande de pedestres acarretou em colisões e quedas, ao tentar passar por cima dos companheiros, os maiores ficaram presos, formando uma pilha de corpos e tornando a saída totalmente obstruída. Fenômeno conhecido por arqueamento surge quando um grande movimento de pessoas, em alta velocidade de deslocamento, tenta passar por uma porta (ALMEIDA, 2016). Trabalhadores da ferrovia, localizada próximo a escola e pais tentaram, desesperados, retirar as crianças da pilha maciça, aglomerada na saída. Muitos morreram no local.

Imagem 1: Arqueamento na festa de Halloween, Madrid, Espanha, 2012



Fonte: Google imagens

Segundo Grant (2008), diante da aclamação da população por resposta ao grande número de mortos, os seguintes questionamentos foram pontuados:

- Exercícios de evacuação eram realizados com regularidade, porém não era utilizada a escada externa na simulação de escape;
- Não havia uma legislação com normas dimensionando as saídas das escolas;

- O legista Burke, encarregado da investigação, concluiu que as divisórias, presentes próximos a saída dos fundos, dificultaram o fluxo de saída dos alunos, este relatório foi amplamente contestado pelos pais que cobravam culpados pelo incidente.

> “Lake View School foi uma notícia internacional e resultou em um nível mais elevado de análise dos sistemas escolares em todos os lugares, com um aumento nos exercícios de incêndio e uma reavaliação do design da escola. Indiscutivelmente, um dos maiores avanços na proteção moderna contra incêndio é o estabelecimento do Código de Segurança à Vida, publicado pela primeira vez em 1912 como Exercícios de Saída em Fábricas, Escolas, Lojas de Departamento e Teatros” Grant (2008).

A diretora, Anna Moran, deu testemunho vívido desses momentos críticos:

> “Quando a campainha tocou, eu, e suponho que outros professores, pensamos que era um exercício regular de incêndio. Todas as crianças da escola saem repetidas vezes do segundo andar para o ar livre em um minuto e trinta segundos. Você pode julgar com que rapidez chegamos ao primeiro andar. Quando nos aproximamos da porta da frente, vimos as chamas subindo as escadas do porão e, sem saber, levamos aquelas crianças até a face do fogo (WEEKLY 1908).

### 2.1.3 Arundel Park Hall- Inglaterra (1956)

Estudo realizado por Bryan (1957) fez um relato dos sobreviventes do incêndio ocorrido no Arundel Park Hall, em 29 de janeiro de 1956, na cidade de Baltimore, Inglaterra. Aproximadamente 1.200 pessoas estavam terminando de degustar um assado de ostras, patrocinado pela Igreja Católica de Santa Rosa de Lima, quando avistaram na cornija, próximo ao teto da cozinha, o princípio de incêndio (ROSS, 2008).

O grupo era formado por veteranos da segunda guerra e seus familiares. No primeiro momento não ficaram aflitos com a situação e tampouco ligaram imediatamente para o Corpo de Bombeiros. O Grupo achava que poderia conter as chamas. Após avistarem a fumaça caindo do teto, o fogo alastrou rapidamente e o pânico foi instaurado.

Ross (2008) descreveu as seguintes falhas no processo de salvaguarda dos ocupantes no dia do incêndio:

- O público não entrou em contato imediatamente com o Corpo de Bombeiros, as pessoas acharam que poderiam contornar o problema rapidamente. Os investigadores concluíram que se houvesse uma chamada imediata, poderia ter evitado a perda de vidas;
- Havia um código de prevenção de incêndios no condado, porém não era aplicado;
- Os participantes do evento não foram informados sobre as saídas existentes antes do início da assembleia;
- Uma saída de emergência projetada para evacuar 250 pessoas por minuto estava fechada. Esta medida foi adotada com a intenção de impedir a entrada de clientes não pagantes no evento;
- No momento do incêndio, muitas pessoas, na grande maioria homens, retornavam para o local do sinistro com a intenção de socorrer vítimas e de combater o incêndio. Essa ação aumentou o tempo de evacuação do prédio, já que a grande maioria tentou sair pelo mesmo local que entrou, não buscando assim saídas de emergências como alternativas;
- A falta de iluminação provocou pânico, sendo que o Código de Saída de Edifícios elaborado pela National Fire Protection Association (NFPA) determinava uma fonte independente de iluminação emergência. O prédio possuía um gerador, porém este não foi utilizado;
- O Código de Segurança de Vida da NFPA previa o treinamento dos funcionários no combate ao incêndio e na colaboração de tarefas de salvaguarda. Não existem provas de que os funcionários da Arundel Park tivessem recebido essas instruções.

> “Os funcionários devem estar autorizados a fazer o alarme de incêndio, evacuar os clientes de maneira ordenada e chamar o corpo de Bombeiros. Se devidamente treinados, eles podem tentar extinguir o fogo. Essas coisas nunca foram feitas no Arundel Park. Se tivessem sido, a noite poderia ter sido muito diferente.” (ROSS, 2008, p. 170.)

- No evento utilizaram mesas móveis e dobráveis. Com o pânico instaurado, as mesas e cadeiras foram derrubadas e ficaram empilhadas no salão, causando um impedimento físico para a evacuação dos ocupantes;

O incêndio matou onze pessoas e feriu centenas. A falta de um plano de evacuação, o pânico entre os ocupantes e a demora na chamada pelo Corpo de Bombeiros foram as principais causas desse enorme desastre.

### 2.1.4 Escola Nossa Senhora dos Anjos - EUA (1958)

Em primeiro de dezembro de 1958, uma grande tragédia aconteceu na escola primária Nossa Senhora dos Anjos, localizada em Chicago. Um grande incêndio teve início por volta das 14h:25min debaixo da escada, localizada na ala norte da unidade escolar. A causa do incêndio nunca foi explicada oficialmente, porém fortes evidências apontaram para um aluno problemático que, fumando escondido e intencionalmente, iniciou o fogo. O desastre tirou a vida de noventa e duas crianças e três freiras, obteve dezenas de feridos e a perda patrimonial da instituição (COWAN, 1998). Babcock (1959) relata que a escola, administrada pela Igreja Católica e construída em 1910, tinha cerca de 1.200 estudantes matriculados. A ala norte da instituição possuía 569 alunos, sendo que 329 estudavam nas seis salas de aula do segundo andar, uma média de 51 alunos por turma.

O fogo teve início no primeiro andar e rapidamente propagou, impedindo que muitas crianças utilizassem as escadas da escola para o deslocamento até a saída. A demora em acionar o Corpo de Bombeiros, as precariedades nos dispositivos de combate ao incêndio e materiais altamente inflamáveis levaram ao caos nesse dia. Muitas crianças foram salvas por civis através de escadas, posicionadas nas sacadas das janelas ou sendo arremessadas pelas professoras diante do pânico instaurado.

Imagem 2: Our Lady Of The Angels School, 1958.



Fonte: Google imagens.

Segundo Babcock (1959), alguns fatores contribuíram para que o evento culminasse em um grande desastre que chocou o país:

### Alarme de incêndio

A escola não possuía um alarme de incêndio interligado com o Corpo de Bombeiros, nem um sistema de sprinter. Duas alunas verificaram o início do fogo e comunicaram a professora da sala 206. Juntamente com outra professora, decidiram abandonar a escola e levaram os alunos até a um local seguro, uma igreja. Do início do sinistro até o acionamento do alarme, houve uma demora de 17 minutos.

### Resgate

Não havia rota de fuga disponível para o grupo que ficou preso, durante o incêndio, no segundo andar. Antes da chegada do Corpo de Bombeiros, o zelador do prédio e um padre conseguiram uma escada e retiraram vários alunos. Há relatos que muitos homens socorreram crianças com vida de dentro do prédio. Com o passar do tempo, professores sitiados pelo fogo ajudaram as crianças a pularem pela janela para fora do prédio.

### Extintores de Incêndio

A ala norte possui quatro extintores de incêndio, porém estavam montados a 2,5 metros do chão e o recomendado era 1,5 metros, dificultando o acesso para muitos adultos.

### Detalhes da Construção

As portas das salas possuíam um painel de vidro que fornecia uma ventilação, porém transformaram-se em caminhos para a fumaça e para as chamas adentrarem nos ambientes. Segundo o relatório da NFPA, as saídas foram consideradas não só inadequadas como também a principal causa das mortes. Este relatório foi contestado pelo Comissário da região que alegou o tempo de atraso na chamada dos Bombeiros como a principal causa.

### Aprendizado após o incêndio

Segundo o relatório de acompanhamento do gerente da NFPA, Chester I. Babcock, houve um despertar público, voltado para a segurança nas escolas, após o trágico incidente. Várias condições perigosas foram eliminadas em milhares escolas do país, com um controle mais rígido no descarte de resíduos e um cuidado maior no armazenamento adequado de fontes de combustíveis. Aumentaram os exercícios de evacuação e aconteceram melhorias nas saídas das escolas (TEAGUE, 2009).

### 2.1.5 Escolas Estados Unidos - Estatística de 2009 a 2011

Pesquisa realizada pela National Fire Incident Reporting System (NFIRS), publicada em 2014, nos Estados Unidos, utilizou dados coletados de 2009 a 2011. O estudo avaliou que a perda Nacional em incêndios, em propriedades escolares, foi de $84,6 milhões, com uma média anual de 10.300 focos de incêndio que necessitavam a ação dos Bombeiros.

Com média anual de 75 feridos e cinco mortos, o estudo aponta que as três principais causas de incêndios nas escolas americanas aconteceram principalmente na cozinha (42 por cento), depois seguido das ações intencionais (24 por cento) e em terceiro a incêndios que tiveram como origem os equipamentos de aquecimento (10 por cento) NFIRS (2014).

O quadro abaixo apresenta um crescimento, em percentual, do número de incêndios intencionais, das creches ao ensino médio. O estudo classifica os jovens envolvidos em quatro grupos: (1) curiosos; (2) em crise; (3) em atraso e (4) patológicos. O primeiro grupo, formado por crianças mais jovens, geralmente por curiosidade, utilizam fontes comuns de ignição, como fósforos e isqueiros, associados a falta de supervisão. Esses alunos não entendem do perigo envolvido e dos resultados que poderão proporcionar. O segundo grupo, são jovens em crise que não possuem maturidade para resolução de problemas. Com dificuldades de expressar seus sentimentos, o fogo é uma ferramenta que serve para transmitir, de forma reacionária, as suas angústias. O terceiro grupo, formado por adolescentes mais velhos, são classificados como marginais pela sociedade americana. Com um comportamento anti-social, buscam a destruição do ambiente escolar utilizando o fogo nas ações criminosas. Jovens desse grupo são propensos a associar-se a gangues. O quarto grupo, formado geralmente por crianças e adolescentes com transtorno mentais, conhecidos como firesetters, utilizam o fogo por diversos motivos NFIRS

(2014). O Corpo de Bombeiros de Londres, disponibiliza para a sociedade uma equipe especializada para lidar com os firesetters. Com profissionais experientes, atuam com crianças e jovens com transtorno do déficit de atenção, hiperatividade (TDAH) e transtorno do espectro do autismo (TEA), alcançando 90 por cento de sucesso nas intervenções LONDON (2019).

Quadro 2:Três principais causas de incêndios nos edifícios escolares por tipo de escola (2009-2011)

| **Pré-escolar e Creche** | **Escola Primária** | **Ensino Médio** |
|---|---|---|
| **Cozinha (73,3%)** | Cozinha (36,5%) | **Intencional (40,1%)** |
| Aquecimento (6,4%) | **Intencional (23,5%)** | Cozinha (25,5%) |
| Mau funcionamento elétrico (5,2%) | Aquecimento (12,4%) | Aquecimento (7,9%) |

Fonte: Adaptado da NFIRS (2014, grifo nosso)

### 2.1.6 Boate KISS – Brasil (2013)

No dia 27 de janeiro de 2013, aconteceu a segunda maior tragédia causada por um incêndio no Brasil, superado apenas pelo sucedido no Gran Circus Norte-Americano. Estudantes universitários e técnicos da Universidade Federal de Santa Maria organizaram, na Boate Kiss, localizada na cidade de Santa Maria, Rio Grande do Sul, uma festa denominada “Agromerados”. Nesta catástrofe, morreram 242 pessoas e 680 ficaram feridas (Morales 2019).

Durante o show da banda Gurizada Fandagueira, com um público presente entre 1.000 e 1.500 pessoas, o vocalista utilizou um sinalizador como parte da apresentação. As faíscas atingiram o teto da boate, incendiando a espuma que era utilizada como isolamento acústico. Após 3 minutos uma fumaça densa espalhou-se pelo estabelecimento, dificultando a respiração e a visibilidade.

Com a fuga dos estudantes, os seguranças que estavam na saída da boate, acharam que o tumulto ocorreu devido a uma briga e não deixaram a retirada do público sem que efetivassem o pagamento das comandas (AZEVEDO, 2013).

Segundo o jornal Estadão, publicado em 27 de janeiro de 2013, muitas vítimas confundiram as portas dos banheiros com as saídas de emergência. Noventa por cento dos mortos foram encontrados nos banheiros do estabelecimento. Diante do grande número de vítimas, os Bombeiros utilizaram um caminhão frigorífico no transporte dos cadáveres.

O Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande o Sul (CREA-RS), produziu um relatório técnico em fevereiro de 2013, denominado “Análise do sinistro na Boate Kiss”, atestando as causas e fatores que contribuíram para o incêndio. A comissão apresentou algumas considerações, identificando as falhas e sugerindo melhorias na legislação vigente.

- **Considerando a estrutura e a legislação que era vigente** - Não existe um Códigos Nacional de Segurança Contra Incêndio, os Estados são autônomos e possuem o seu próprio COSCIP, fazendo com que os profissionais da área tenham que conhecer as diferentes exigências para edificações em todo território nacional. No caso do Rio Grande do Sul, as regulamentações da área estão dispersas em diversos instrumentos técnicos.

- **Histórico de utilização da edificação** - Antes da elaboração do Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio (PPCI) e da emissão do alvará dos Bombeiros, foi concedida a licença de operação da boate. Essa prática, comum, se dava para agilizar as operações de funcionamento. Posterior, o PPCI foi elaborado através do Sistema Integrado de Gerenciamento de Prevenção a Incêndio (SIG-PI), esse sistema foi criado objetivando agilizar os planos de prevenção para prédio pequeno, não necessitando a exigência das plantas baixas e de um responsável técnico pela obra, bem como o cálculo populacional (ANTONELLO, 2013).

- **Parecer técnico preliminar do Conselho** - Houve vários apontamentos de erros que levaram a tragédia na boate Kiss, como:

1. A combinação de revestimento acústico inflamável e o show pirotécnico,sem que houvesse licença específica das autoridades, que levou ao princípio de incêndio;
2. Falhas dos extintores na tentativa de extinguir o incêndio iniciado no palco;
3. O cálculo de ocupação prévia no máximo 691 pessoas, atendendo as exigência da saída de emergência, conforme a NBR 9.077. A saída de emergência não atendeu ao fluxo estabelecido na hora do escape, devido ao excesso de lotação no estabelecimento. Agregado à uma sinalização inadequada, foram fatores decisivos para a dificuldade na evacuação;

4. O estabelecimento só possuía um acesso para que os usuários pudessem entrar na boate e o mesmo era utilizado para a saída. Esse subterfúgio foi permitido devido a falta de clareza na legislação. Não existia uma saída de emergência em outro local;
5. A presença de barreiras, grades, na rota de fuga, tanto na parte interna quanto na parte externa da boate, reduziu o tempo de escoamento dos ocupantes e levou a quedas, lesões e mortes em meio ao pânico;
6. A falta de treinamento dos funcionários para orientar a evacuação e de combater o incêndio;
7. Falhas no sistema de iluminação de emergência;
8. A falta de uma legislação que normatize uma altura mínima livre de fumaça nas rotas de fuga externas às escadas de emergência.

Após o desastre, foi aprovado em 30 de março de 2017, a lei nº 13.425, conhecida como Lei Kiss. Alguns avanços estão presentes, destacando os seguintes pontos:

- A norma de prevenção e combate a incêndio e desastre abrange estabelecimentos, edificações de comércio e serviços e áreas de reunião de público, cobertos ou descobertos, cercados ou não, com ocupação simultânea potencial igual ou superior a cem pessoas. Prevê também a extensão dessas regras, para uma população menor do que cem pessoas, para estabelecimentos, edificações de comércio e serviços e áreas de reunião de público que sejam ocupados predominantemente por idosos, crianças ou pessoas com dificuldade de locomoção, ou contenham em seu interior grande quantidade de material de alta inflamabilidade;

- Prevê o licenciamento simplificado de microempresas e empresas de pequeno porte, cuja atividade não ofereça risco de incêndios;

- A emissão do alvará de licença ou autorização, ou documento equivalente, deverá observar o estabelecido na legislação estadual sobre prevenção e combate a incêndio e a desastres e também as condições de acesso para operações de socorro e evacuação de vítimas;

- Os cursos de graduação em Engenharia e Arquitetura em funcionamento no país, em Universidades e organizações de ensino públicas e privadas, bem como os cursos de tecnologia e de ensino médio correlatos, incluirão nas disciplinas ministradas conteúdo relativo a prevenção e ao combate ao incêndio e a desastres;

- O poder público municipal e o Corpo de Bombeiros Militar manterão disponíveis, na rede mundial de computadores, informações completas sobre todos os alvarás de licença ou autorização, ou documento equivalente, laudos ou documento similar concedidos a estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público, com atividades permanentes ou temporárias;

- É crime e considerada prática abusiva os estabelecimentos que descumprirem as regras dessa legislação.

Rodrigues (2016) relata que seis Estados modificaram inteiramente seus corpos normativos logo após o incêndio na Boates Kiss e que outros dez Estados realizaram adaptações motivados pela tragédia. As principais alterações foram:

- Maior esclarecimento quanto às competências e responsabilidades dos envolvidos no processo de licenciamento: Corpo de Bombeiros, proprietários dos estabelecimentos e responsáveis técnicos (engenheiros e arquitetos e urbanistas);

- Alteração das exigências das medidas a serem implantadas nas edificações, com acréscimo de medidas a serem instalados principalmente nas atividades de reunião de público (casas noturnas, teatros, cinemas e auditórios, entre outros);

- Alteração das regulamentações técnicas relacionadas ao dimensionamento das saídas de emergência e do treinamento de brigadistas de incêndio;

- Vinculação das licenças municipais ao licenciamento prévio em segurança contra incêndio, expedido pelos Corpos de Bombeiros Militares;

- Maior rigor nas penalidades aplicadas aos infratores das leis de segurança contra incêndio;

- Adoção das Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo pelos Estados que possuíam normativas com muitas lacunas ou nenhuma regulamentação.

Seguindo os padrões do Estado de São Paulo, o Rio de Janeiro, com um atraso de décadas para a atualização da sua legislação, através do decreto de lei nº 42/2018, estabeleceu que o Certificado de Vistoria Anual (CVA), documento que certifica o cumprimento das medidas de segurança contra incêndio e pânico pelas edificações e áreas de risco com atividade de reunião de público, terá um ano de validade, a contar da data de emissão. O decreto permite a cassação do certificado, caso haja alterações de natureza estrutural, ocupacional e humana da edificação. Um avanço na legislação e na proteção à vida nas casas de shows cariocas.

Um avanço na legislação e na proteção da vida nas casas de show no Rio de Janeiro, a legislação atual prevê, em uma eventual emergência, meios para orientar o público através de chamada oral ou filme de curta metragem. Similar o que é determinado nas instituições de ensino, as casas de eventos precisam realizar, no mínimo, um treinamento de abandono total por ano, além de possuir, em seu quadro, profissionais devidamente treinados para orientar o público nos procedimentos básicos de escape e de atuar no combate ao sinistro, conforme orientações da NT 2-10 de 2019 do CBMERJ.

### 2.1.7 Escola Religiosa Tahfiz Darul Quran Ittifaqiyah - Malásia (2017)

Em setembro de 2017, enquanto alunos dormiam na escola religiosa Kuala Lumpur, na Malásia, um incêndio teve início na madrugada, após um curto-circuito em um aparelho de combate aos mosquitos. Com apenas uma saída, os jovens tentaram escapar das chamas, porém as grades nas janelas impediram a fuga. A escola não possuía a licença de funcionamento concedida pelas autoridades. No total morreram na tragédia 21 estudantes e 2 professores.AFP (2017).

Esta tragédia poderia ter sido evitada caso a instituição de ensino tivesse em dia com as medidas de segurança contra incêndio e não houvesse o descaso com os protocolos de abandono. As janelas fechadas bloquearam inúmeras rotas de fuga acarretando nas mortes dos estudantes.

### 2.1.8 Escola Greenwich High - Estados Unidos (2019)

Na quarta-feira do dia 13 de novembro de 2019, a escola Greenwich High, localizada em Connecticut, EUA, deparou com uma ameaça aos seus alunos. Um laptop pegou fogo graças ao uso inadequado de vários alunos, no horário do almoço e com isso teve início o plano de emergência da unidade escolar. Rapidamente a instituição entrou em contato com o Corpo de Bombeiros e a Polícia local, o alarme de incêndio foi acionado e todos os alunos foram evacuados do centro estudantil, das cinco casas e do centro de mídia, em um curto período de tempo, para um local seguro. Funcionários extinguiram o incêndio e a instituição não teve vítimas com esse transtorno (MARCHANT, 2019).

Escola demonstrou estar preparada para qualquer evento que necessite realizar uma evacuação do ambiente escolar.

## 2.2 Legislação Vigente X Realidade das Instituições Públicas de Ensino

### 2.2.1 Legislação Vigente

Tendo como alicerce a proteção da vida, as legislações estabelecem um conjunto de ações e procedimentos, objetivando a redução das consequências que um sinistro pode acarretar ao patrimônio público e privado, à vida e ao meio ambiente.

Rodrigues (2016) relata que os projetos de segurança contra incêndio e pânico devem ser delineados, constantemente, por diretrizes norteadoras que conduzam à eficácia. Estas diretrizes podem ser consideradas como os seguintes objetivos gerais:

- Silva (2014) define que o primeiro e mais importante objetivo é a proteção da vida. E este está claramente determinado no artigo 5º da Constituição Federal do Brasil como direito fundamental à vida e à segurança. Desta forma, a promoção da segurança pública, que é dever do Estado, onde estão inseridos os Corpos de Bombeiros Militares regulamentadores da SCIE, mas também responsabilidade de todos os cidadãos, tem a visão precípua delineada no art. 144º, ou seja, preservar a incolumidade das pessoas.
- O segundo objetivo é a redução de danos ao patrimônio, pois os investimentos são altos e as perdas serão significativas (BRENTANO, 2007). Debelar o incêndio em seu princípio ou tomar medidas que limitem a propagação para

compartimentos e prédios adjacentes contribuirão para que as perdas sejam menores.

- Outro importante objetivo é evitar que o incêndio desequilibre o meio ambiente no seu entorno causando sérios danos e prejuízos. As consequências mais comuns são a produção da fumaça pela combustão dos materiais lançados para a atmosfera sem controle e a contaminação do solo e dos mananciais pelos resíduos carreados pela água utilizada durante à extinção do incêndio (ABRANTES; CASTRO, 2009).

Portaria 108, de 12 de julho de 2019, Institui o Modelo Nacional de Regulamento de Segurança Contra Incêndio e Emergências, com o objetivo de subsidiar os Estados e o Distrito Federal na atualização, ou mesmo instituição, de leis estaduais de segurança contra incêndio e emergências, criando um norte que visa diminuir uma enorme variação de regras existentes em vários Estados. Segundo Rodrigues (2016), com a autonomia dos Estados em legislar sobre o Plano de Emergência e editar normas técnicas, existe uma enorme variação de orientações dadas pelos entes Federativos, dificultando o investimento dos empresários da área da construção e criando especialistas regionais nas legislações.

Seguindo as orientações da portaria 108/2019, o presente trabalho buscou neste capítulo referências na legislação elaborada pelo Corpo de Bombeiros Militar do Rio de Janeiro (CBMERJ). A pesquisa busca informações no Decreto Estadual nº 42/2018, que dispõe sobre o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (COSCIP), na Nota Técnica (NT) nº 1-04 de 2019 do CBMERJ que trata da Classificação das edificações e áreas de risco quanto ao risco de incêndio e na NT nº 2-10/19 DO CBMERJ, que trata sobre Plano de emergência contra incêndio e pânico (PECIP).

#### 2.2.1.1 Medidas de Segurança Contra Incêndio e Pânico

Uma edificação deverá cumpri as exigências estabelecidas pelo Corpo de Bombeiros para que seja considerada segura. No Rio de Janeiro, as **medidas de segurança contra incêndio e pânico** das edificações e áreas de risco serão exigidas, conforme Decreto Estadual nº 42/2018, em função dos seguintes aspectos:

I - ocupação e atividade;
II - número de pavimentos;
III - altura;
IV - área total construída (ATC);
V - capacidade de população;
VI - carga de incêndio;
VII - risco de incêndio; e
VIII - riscos específicos.

No mesmo Decreto as edificações e áreas de risco são classificadas conforme a sua ocupação. A presente pesquisa buscou informações a respeito das instituições de ensino e outros espaços relacionados. Locais destinados ao uso escolar e cultura física pertencem ao grupo E, definidas com as seguintes divisões:

- E-1 - **Escolar em Geral** - Pré-escola (creches, escolas maternais, jardins de infância). Escolas de educação básica, ensino fundamental e médio, educação de jovens e adultos, ensino superior, ensino técnico e assemelhados. Escolas profissionais em geral;
- E-2 - Escolar especial - Escolas de artes e artesanato, de línguas, de cultura geral, de cultura estrangeira, escolas religiosas e assemelhados;
- E-3 - Espaço para cultura física - Locais de ensino e/ou práticas de artes marciais, natação, ginástica (artística, dança, musculação e outros) esportes coletivos (tênis, futebol e outros que não estejam incluídos em F-3), sauna, casas de fisioterapia e assemelhados. Sem arquibancadas.

Com a expansão comercial, muitos shopping centers, estes classificados na divisão C-3, alugam seus espaços para empreendimentos das mais diversas classificações de ocupação, como escolas (E-1), academias (E-3), cursos de línguas estrangeiras (E-2), cinemas (F-5), teatros (F-5) e casas de show (F-6), entre outras, tornado assim um empreendimento com múltiplas ocupações. Em um shopping na zona norte do Rio de Janeiro, existe, em suas instalações, duas escolas de ensino regular, uma Universidade, três academias, dois cursos de língua estrangeira, um cinema e um teatro, entre outros empreendimentos com as mais variadas classificações de ocupação.

A NT nº 1-04 (2019) do CBMERJ faz a seguinte consideração: “Sempre que em uma edificação houver mais de uma atividade/ocupação, será considerada, para fins de exigências, a de maior risco, mesmo que não seja a atividade econômica principal”.

A mesma norma técnica classifica as edificações e áreas de risco quanto ao risco de incêndio em: risco pequeno, risco médio 1, risco médio 2 e risco grande. Essas especificações têm como referência a carga de incêndio específica (Mj/m$^2$), que é a soma das energias caloríficas possíveis de serem liberadas pela combustão completa de todos os materiais combustíveis em um espaço, inclusive os revestimentos das paredes, divisórias, pisos e tetos (RIO DE JANEIRO, 2018), dividido pela área de piso do espaço considerado, expresso em megajoule por metro quadrado (MJ/m$^2$). A carga de incêndio específica utiliza como referência que 1 kg de madeira equivale a 19 MJ; 1 cal equivale a 4,185 J; e 1 BTU equivale a 252 cal, conforme NT nº 1-04 de 2019 do CBMERJ.

Quadro 3: Parâmetros para definição da classificação de risco

| **Risco** | **Carga de incêndio específica (Mj/m$^2$)** |
|---|---|
| **Médio 1** | $qfi \leq 1000$ MJ/m² |
| Médio 2 | $1000 < qfi \leq 1200$ MJ/m² |
| Grande | $\mathbf{q_{fi}} \geq 1200$ MJ/m² |

Fonte: Nota Técnica nº 1-04/2019 do CBMERJ, grifo nosso.

A carga de incêndio específica para as escolas é de 300 MJ/m$^2$, pertencendo assim ao risco médio 1, seguindo as orientações da Instrução Técnica (IT) Nº 14/2019 do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2019).

Quadro 4: Classificação das edificações e áreas de risco quanto ao risco de incêndio

| **Grupo** | **Ocupação/ Uso** | **Divisão** | **Descrição** | **Risco** |
|---|---|---|---|---|
| C | Comércio | C-1 | Edificações comerciais: artigos de metal; louças; artesanato; artigos hospitalares, odontológicos, veterinários; antiguidades; lojas de animais; lojas de brinquedos; farmácias; artigos de uso doméstico; concessionária de veículos; artigos de cosméticos; comércio de bebidas; artigos de eletrônica e telefonia; edifícios de lojas de departamentos; | MÉDIO 1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | magazines; livrarias; joalherias; artigos de iluminação; artigos musicais; comércio de máquinas e equipamentos em geral; comércio de móveis em geral; artigos de vestuário; comércio de artes; padaria e confeitaria; óticas; papelarias; armarinhos; tabacaria; sorveteria; tapeçaria; artigos de informática; comércio de tecido; comércio de tintas e solventes (até 500 litros de inflamáveis); galerias comerciais; supermercados em geral; hortifrutigranjeiros; mercados e outros. (ver item 5.10). | |
| | | C-2 | Edificações comerciais atacadistas como: de produtos químicos e petroquímicos; de resíduos de papel e papelão; espuma e isopor; de resinas; de produtos alimentícios; de mercadorias em geral e outros. (ver item 5.11). | MÉDIO 2 |
| | | **C-3** | **Shopping centers** | **MÉDIO 2** |
| | | C-4 | Quiosque | MÉDIO 1 |
| D | Serviço profissional e institucional | D-1 | Local para prestação de serviço profissional ou condução de negócios | MÉDIO 1 |
| | | D-2 | Agências bancárias | |
| | | D-3 | Serviços de manutenção e reparação (exceto os classificados em G-4) | |
| | | D-4 | Laboratórios de análises clínicas e assemelhados | |
| | | D-5 | Edificação pública das forças armadas, policiais e militares estaduais | |
| E | **Escolar e cultura física** | E-1 | Escolar em geral | **MÉDIO 1** |
| | | E-2 | Escolar especial | |
| | | E-3 | Espaço para cultura física | |
| F | Local de Reunião de Público | F-1 | Local onde há objeto de valor inestimável | MÉDIO-1 |
| | | F-2 | Local religioso e velório | |
| | | F-3 | Centro esportivo e de exibições | |
| | | F-4 | Estação e terminal de passageiro | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | F-5 | Arte cênica e auditório | |
| | | **F-6** | **Boates e casas de show** | |
| | | F-7 | Instalações temporárias | |
| | | F-8 | Local para refeição | |
| | | F-9 | Recreação pública | |
| | | F-10 | Exposição de animais | |
| | | F-11 | Clubes sociais e diversão | |

Fonte: Nota Técnica nº 1-04/2019 do CBMERJ grifo nosso.

Muitas requisições feitas para as edificações são medidas de proteção ativas e passivas que buscam oferecer uma proteção efetiva contra o incêndio, além de disponibilizar meios de combate, viabilizar meios de fuga e assegurar um gerenciamento diante do sinistro.

As medidas de proteção ativa vêm a complementar as medidas de proteção passiva, sendo compostas basicamente de equipamentos e instalações prediais que serão acionadas em caso de emergência, de forma manual ou automática, usualmente não exercendo nenhuma função em situação normal de funcionamento da edificação. Dentre os principais sistemas se encontram os de: detecção e alarme manual ou automático de incêndio, extinção manual e/ou automática de incêndio, iluminação e sinalização de emergência, controle de movimento de fumaça (SEITO, A. et al., 2008).

A proteção passiva contra incêndio é constituída por meios de proteção incorporados à edificação e que não requer nenhum tipo de acionamento para o seu funcionamento em situação de incêndio. Esses meios de proteção atendem às necessidades dos usuários em situação normal de funcionamento do edifício, porém em situação de incêndio têm um comportamento especial que retarda o crescimento do incêndio, impede uma grande emissão de fumaça ou permite uma saída segura para os ocupantes do prédio, entre tantas outras finalidades. São exemplos de proteção passiva o controle de materiais de acabamento e revestimento, proteção das rotas de fuga, compartimentação e isolamento de risco (SEITO, A. et al., 2008).

O esquema abaixo apresenta os aspectos que determinaram na construção das tabelas com as respectivas exigências para as edificações.

Imagem 3: Exigências para edificações




Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Levando em consideração o que preconiza no artigo 8º no Decreto Estadual do Rio de Janeiro, nº 42/2018, as escolas, assim como os shoppings, deverão atender algumas exigências. Para áreas menores ou iguais a 900 $m^2$ e com até dois pavimentos, deverão possuir extintores, sinalização de segurança, iluminação de emergência e saída de emergência, não sendo obrigatório o plano de emergência.

Para instituições de ensino com área superior a 900 $m^2$ ou superior a 02 pavimentos, deverão atender as exigências que à norma técnica estabelece. O quadro possui divisões que levam em consideração o número de pavimentos e à altura do estabelecimento, em metros.

Quadro 5: Exigências para edificações do grupo E

**Tabela 9 – Exigências para edificações do grupo E com área superior a 900 m² ou superior a 02 pavimentos**

| Grupo de ocupação e uso | GRUPO E – ESCOLAR E CULTURA FÍSICA | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Divisão | E-1, E-2, E-3 | | | | | |
| Medidas de Segurança contra Incêndio e Pânico | Classificação quanto ao nº de pavimentos e à altura (em metros) | | | | | |
| | Térrea | 2pav | 3pav | 4, 5 e 6pav | Acima de 6pav com H ≤ 30m | H > 30m |
| Extintores | X | X | X | X | X | X |
| Hidrantes e mangotinhos | X | X | X[1] | X | X | X |
| Chuveiros automáticos | - | - | - | - | - | X |
| Sinalização de segurança | X | X | X | X | X | X |
| Iluminação de Emergência | X | X | X | X | X | X |
| Alarme de Incêndio | X | X | X[1] | X | X | X |
| Detecção de Incêndio | - | - | - | X[2] | X | X |
| Saídas de Emergência | X | X[3] | X[3] | X[4, 5] | X[4, 6] | X[4, 6, 7] |
| Plano de emergência | - | - | - | X[8] | X | X |
| Controle de fumaça | - | - | - | - | - | X[9] |
| Hidrante urbano | X[10] | X[10] | X[10] | X[10] | X[10] | X[10] |
| Acesso de viatura em edificações | X | X | X | X | X | X |
| Compartimentação Vertical | - | - | - | X[11] | X[11] | X[12] |
| Segurança Estrutural contra Incêndio | X | X | X | X | X | X |
| Controle de Materiais de Acabamento | X | X | X | X | X | X |

**OBSERVAÇÕES ESPECÍFICAS:**

***1-*** Exigido apenas para edificações com ATC superior a 600m².
***2-*** Exigido apenas para edificações com 06 pavimentos.
***3-*** A escada de emergência da edificação deve ser do tipo Não Enclausurada, conforme NT específica.
***4-*** A escada de emergência da edificação deve ser do tipo Enclausurada, conforme NT específica.
***5-*** As edificações do Grupo E consideradas de interesse social, ficam dispensadas da exigência de Escada Enclausurada, desde que possuam até 04 pavimentos e atendam os requisitos de Saídas de Emergência definidos em Nota Técnica do CBMERJ.
***6-*** As edificações com 15 ou mais pavimentos, qualquer que seja a área construída, devem possuir no mínimo duas escadas de emergência.
***7-*** Deve haver Elevador de Emergência para altura maior que 60m.
***8-*** Somente para a divisão E-1.
***9-*** Exigido apenas para edificações acima de 90m de altura.
***10-*** Exigido apenas para as edificações com ATC igual ou superior a 1.500m².
***11-*** A compartimentação vertical será considerada para as fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações.
***12-*** Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça, detecção de incêndio e chuveiros automáticos, até 90 metros de altura, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos shafts e dutos de instalações.

**OBSERVAÇÕES GERAIS:**

*a)* No cômputo do número de pavimentos e definição da altura e área das edificações, observar as prescrições da Seção II do Capítulo IV deste Código;
*b)* As instalações elétricas devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;
*c)* Os locais destinados a laboratórios devem ter proteção em função dos produtos utilizados;
*d)* Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Notas Técnicas.

Fonte: Decreto nº 42/2018 do Rio de Janeiro

Os empreendimentos pertencentes ao grupo E, que utilizam os espaços dos shoppings com área superior a 900 m² ou superior a 02 pavimentos, deverão cumprir todas as exigências estabelecidas para o seu grupo, nas respectivas áreas internas, contudo as áreas externas deverão ser assistidas pelas exigências estabelecidas para os centros comerciais, C-3, conforme quadro abaixo. Esse fato se torna relevante visto que em muitos casos as saídas/entradas das instituições de ensino estão ligadas a área de circulação do shopping, influenciando também no planejamento do plano de abandono da unidade de ensino, assunto que será abordado no próximo capítulo.

Quadro 6: Exigências para edificações do grupo C

| Tabela 7 – Exigências para edificações do grupo C com área superior a 900 m² ou superior a 02 pavimentos | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Grupo de ocupação e uso** | **GRUPO C – COMERCIAL** | | | | | |
| **Divisão** | **C-1, C-2, C-3 e C-4** | | | | | |
| **Medidas de Segurança contra Incêndio e Pânico** | **Classificação quanto ao nº de pavimentos e à altura (em metros)** | | | | | |
| | **Térrea** | **2pav** | **3pav** | **4, 5 e 6pav** | **Acima de 6pav com H ≤ 30m** | **H > 30m** |
| Extintores | X | X | X | X | X | X |
| Hidrantes e mangotinhos | X | X | X[1] | X | X | X |
| Chuveiros automáticos | X[2] | X[2] | X[2] | X[2] | X[2] | X |
| Sinalização de segurança | X | X | X | X | X | X |
| Iluminação de Emergência | X | X | X | X | X | X |
| Alarme de Incêndio | X | X | X[1] | X | X | X |
| Detecção de Incêndio | X[3] | X[3] | X[3] | X[3] | X | X |
| Saídas de Emergência | X | X[4] | X[4] | X[5] | X[5, 6] | X[5, 6, 7] |
| Plano de emergência | X[8] | X[8] | X[8] | X[8] | X | X |
| Controle de fumaça | - | - | - | - | - | X[9] |
| Hidrante urbano | X[10] | X[10] | X[10] | X[10] | X[10] | X[10] |
| Acesso de viatura em edificações | X | X | X | X | X | X |
| Compartimentação Vertical | - | - | - | X[11, 12] | X[13] | X[14] |
| Segurança Estrutural contra Incêndio | X | X | X | X | X | X |
| Controle de Materiais de Acabamento | X | X | X | X | X | X |

**OBSERVAÇÕES ESPECÍFICAS:**
**1-** Para C-1 e C-4 será exigido apenas para as edificações com ATC superior a 600m².
**2-** Exigido apenas para o estabelecimento comercial com mais de 1.500m² por pavimento ou mais de 3.000m² de área total, que desenvolva a atividade de supermercado (C-1), loja de departamento (C-1) ou shopping center (C-3). Nestes casos, a rede de chuveiros automáticos deverá ser instalada em toda a edificação comercial. A rede de chuveiros automáticos poderá ser substituída por compartimentação horizontal em células com área máxima de 1.500m², exceto quando a ATC for superior a 3.000m².
**3-** Para C-1 e C-2 será exigido somente para as áreas de depósito superiores a 900m². Para C-3 será exigido para toda a edificação, sempre que a ATC da edificação for superior a 900m².
**4-** A escada de emergência da edificação deve ser do tipo Não Enclausurada, conforme NT específica.
**5-** A escada de emergência da edificação deve ser do tipo Enclausurada, conforme NT específica.
**6-** As edificações com 15 ou mais pavimentos, qualquer que seja a área construída, devem possuir no mínimo duas escadas de emergência.
**7-** Deve haver Elevador de Emergência para altura maior que 60m.
**8-** Exigido apenas para edificações da divisão C-3 (shopping centers).
**9-** Exigido acima de 60m de altura.
**10-** Exigido apenas para as edificações com ATC igual ou superior a 1.500m².
**11-** Pode ser substituída por sistema de detecção de incêndio e chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações.
**12-** Deve haver controle de fumaça nos átrios.
**13-** Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça, detecção de incêndio e chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações.
**14-** Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça, detecção de incêndio e chuveiros automáticos, até 90 metros de altura, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações.

**OBSERVAÇÕES GERAIS:**
*a)* As edificações da Divisão C-4 devem atender as exigências estabelecidas em Nota Técnica específica;
*b)* No cômputo do número de pavimentos e definição da altura e área das edificações, observar as prescrições da Seção II do Capítulo IV deste Código;
*c)* As instalações elétricas devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;
*d)* Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Notas Técnicas.

Fonte: Decreto nº 42/2018 do Rio de Janeiro

- **Aprovação pelo Corpo de Bombeiros**

Para regularizar uma edificação junto ao CBMERJ, são necessários o laudo de exigências e o certificado de aprovação.

O Laudo de Exigências do CBMERJ será emitido, após a aprovação do Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico, para as edificações e áreas de risco que estiverem com as medidas de segurança contra incêndio e pânico projetadas de acordo com este Código e Notas Técnicas pertinentes, artigo 25 do decreto 42/2018.

O Certificado de Aprovação (CA) é o documento que certifica que as edificações e áreas de risco estão regularizada, conforme artigo 27 do Decreto 42/2018.

Já o Decreto nº 63.911 de 2018 que Institui o Regulamento de Segurança Contra Incêndios das edificações e áreas de risco no Estado de São Paulo e dá providências correlatas, informa no artigo 3º, inciso XI que o Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB) : “é o documento emitido pelo CBPMESP certificando que, no ato da vistoria técnica, a edificação ou área de risco atende às exigências quanto às medidas de segurança contra incêndio, nos termos deste Regulamento”.

Em um ambiente escolar, a Fundação para o Desenvolvimento da Educação de São Paulo, esclarece em seu Manual de orientação à prevenção e ao combate a incêndio nas escolas de 2009, que “a renovação do AVCB é de inteira responsabilidade da direção da escola, sendo a mesma responsável por manter seus sistemas de segurança contra incêndio íntegros e em perfeito estado de funcionamento.”

### 2.2.2 Realidade das Instituições Públicas de Ensino

#### 2.2.2.1 Escolas no Município do Rio de Janeiro

Cerca de 640 mil alunos e mais de 50 mil professores transitam pelas 1.539 escolas e creches da Prefeitura do Rio de Janeiro, porém nem todas as escolas possuem as medidas de segurança contra incêndio e pânico, exigidas pelo CBMERJ, segundo Bottari, Ouchana e Magalhães (2019).

O jornal relata que somente 7,8% (120) das unidades escolares têm o aval do Corpo de Bombeiros. Estas escolas foram construídas nos últimos anos, dentro do projeto denominado Escolas do Amanhã.

Grande parte das unidades foram erguidas em forma de “caixote”, com o objetivo de aproveitar ao máximo os espaços para a construção das salas de aula, não levando em consideração à área de escape. Muitos estabelecimentos de ensino foram construídos antes de 1976, cuja a legislação não era tão rigorosa. O descaso a lei perpassa também pelos grandes hospitais, unidades de pronto atendimento (UPAs), estações de trem e nas lonas culturais Bottari, Ouchana e Magalhães (2019).

2.2.2.2 Escolas de São Paulo

Auditoria realizada pela Diretoria de Contas do Governador do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo em 2018, visitou 133 unidades escolares e analisou a evolução das condições do quadro docente e da estrutura física oferecida nas escolas da rede estadual de Ensino, com base nos achados da fiscalização operacional realizada no exercício de 2014 (SÃO PAULO, 2018). Em relação a estrutura física das escolas, o relatório aponta que em qualquer etapa, dos anos iniciais até o ensino médio, houve um agravamento nas condições estruturais. Os espaços disponíveis para as atividades escolares possuem um número superior ao recomendado por turma e por área/aluno. Quase a totalidade das escolas, aproximadamente 95%, não possuíam AVCB (SÃO PAULO, 2018). As instituições de ensino relataram que não disponibilizam de recursos financeiros para as mudanças estruturais exigidas.

2.2.2.3 Escolas de Vitória, Espirito Santos

Em Vitória mais de 50 mil crianças são atendidas pela rede municipal de ensino. Reportagem do Jornal Gazeta, relata que das 103 unidades escolares públicas da rede, 85, cerca de 82%, não possuem o aval do Corpo de Bombeiros. Porém houve um avanço nessa área. Segundo o Jornal, em março de 2019 apenas 07 escolas possuíam o alvará, já em julho do mesmo ano esse número aumentou para 15 unidades (BOURGUIGNON, 2019).

2.3.2.4 Escolas de Minas Gerais

O Jornal Estado de Minas Gerais de 29 de agosto de 2018, informou que o Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais, atuando no projeto de fiscalização denominado “Na ponta do lápis”, vistoriou 565 instituições públicas de ensino em 159 cidades. Com o objetivo de analisar a qualidade das instalações físicas, o mobiliário e os equipamentos das escolas públicas municipais e estaduais de ensino fundamental e médio. Das 565 escolas visitadas pelo Tribunal, 494 unidades, aproximadamente 87%, não possuem AVCB e 383, cerca de 68%, não contam com qualquer equipamento para combate a incêndios (RIBEIRO, 2018).

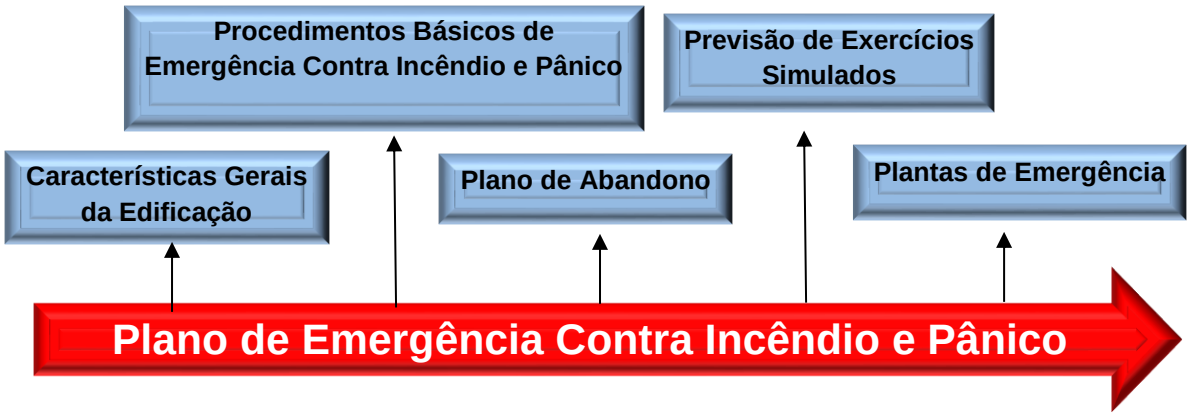
Fica evidente que muitas escolas públicas não estão preparadas para atuar em um eventual sinistro. A carência de medidas de segurança contra incêndio e pânico e a falta de uma cultura de prevenção, atrelados ao agravamento nas condições estruturais, apresentam um cenário preocupante. Diante do exposto, treinamentos de abandono da unidade escolar são necessários e buscam preparar alunos e funcionários contra uma eventual catástrofe. A legislação vigente reforça esse conceito e orienta sobre os procedimentos que deverão ser adotados.

## 2.3 PLANO DE EMERGÊNCIA CONTRA INCÊNDIO

O presente estudo buscou referências na NT nº 2-10/19 do CBMERJ, que trata sobre o PECIP, no projeto Plano de Abandono Escolar desenvolvido pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Paraná e no Curso de Capacitação para Professores em Proteção e Defesa Civil desenvolvido pelo Município de Petrópolis no Rio de Janeiro.

O PECIP deve conter os seguintes requisitos:

Imagem 4: Requisitos para o plano de emergência contra incêndio e pânico




Fonte: Elaborado pelo pesquisador

### 2.3.1 Características da Edificação

As características estruturais, ocupacionais e humanas da edificação, os riscos e recursos existentes, relevantes para o desenvolvimento das ações de emergência e abandono, devem ser descritos detalhadamente, conforme NT 2-10/2019 do CBMERJ.

A norma disponibiliza um modelo com os requisitos mínimos com as características gerais da edificação (ou área de risco). Esse modelo deverá possuir:

1.1 Identificação: identificar o nome da empresa, edifício ou condomínio.

1.2 Localização: indicar o tipo de localização: área urbana ou rural, endereço, característica da vizinhança, distância da unidade do CBMERJ mais próxima e meios de ajuda externa (plano de auxílio mútuo – PAM, hospitais, PMERJ, etc.).

1.3 Sistemas construtivos: indicar o tipo, por exemplo: de alvenaria, concreto, metálica, madeira, etc.

1.4 Características arquitetônicas: indicar área total construída (ATC) de cada uma das edificações, altura de cada edificação, número de pavimentos, se há subsolos, garagens e outros detalhes.

1.5 Ocupação: indicar a classificação da edificação quanto à ocupação, de acordo com Anexo II do Decreto no 42/2018 -COSCIP.

1.6 Risco de incêndio: indicar a classificação quanto ao risco de incêndio de acordo com a NT 1-04 – Classificação das edificações quanto ao risco de incêndio (risco: pequeno, médio 1, médio 2 ou grande) (RIO DE JANEIRO, 2019).

1.7 População: indicar o quantitativo de população fixa e flutuante, e suas características.

1.8 Pessoas portadoras de deficiências: indicar o número de pessoas portadoras de necessidades especiais e/ou mobilidade reduzida e sua localização na edificação ou área de risco.

1.9 Características de funcionamento: indicar os horários e turnos de trabalho, os dias e horários fora do expediente de funcionamento e demais aspectos relevantes.

1.10 Riscos específicos: detalhar todos os riscos existentes relacionados à atividade, tais como: caldeira, centrais de GLP, líquidos inflamáveis, produtos perigosos, geradores, subestações de energia elétrica, etc.

1.11 Recursos humanos: indicar o número de membros da brigada de incêndio (bombeiro civil e brigadistas voluntários de incêndio) e outros meios de ajuda externa (por exemplo: apoio de pessoal integrante de plano de auxílio mútuo).

1.12 Recursos materiais e estruturais: indicar os dispositivos preventivos fixos e móveis e medidas preventivas existentes (extintores de incêndio, hidrantes, chuveiros automáticos, sinalização de segurança, iluminação de emergência, alarme de incêndio manual, detecção e alarme de incêndio, escada de emergência à prova de fumaça, saídas de emergência, portas corta-fogo, etc.)

1.13 Rotas de saída: identificar e indicar as rotas de saída existentes. Definir a quantidade e localização dos pontos de encontro necessários. As rotas de saída e os pontos de encontro devem ser mantidos sinalizados e desobstruídos conforme definido nesta NT.

2.3.2 Procedimentos Básicos de Emergência Contra Incêndio e Pânico

É importante que a escola conheça passo a passo dos procedimentos necessários para mitigar um eventual sinistro e proteger a população, alunos, professores e funcionários, presentes na edificação. A desorganização ou a falta de planejamento, pode acarretar em mortes e feridos.

Para a NT 2-10/19 do CBMERJ, os procedimentos básicos de emergência devem possuir as seguintes características:

- ✓ Os procedimentos devem ser descritos de forma sequencial, possibilitando a execução pela população da edificação (usuários e/ou brigada de incêndio).
- ✓ Para facilitar a compreensão, o PECIP deve conter fluxogramas dos procedimentos estabelecidos para a edificação ou área de risco, conforme exemplificado na imagem 5.
- ✓ Os procedimentos básicos de emergência contra incêndio e pânico são definidos conforme segue:

a) alerta: ao identificar uma situação de emergência, qualquer pessoa, através dos meios de comunicação existentes ou sistema de alarme, pode alertar os ocupantes e os brigadistas (se houver). O alerta pode ser executado automaticamente em edificações dotadas de sistema de detecção e alarme de incêndio;

b) apoio do CBMERJ: identificada uma situação de emergência, o CBMERJ deve ser imediatamente acionado. Quando houver brigada de incêndio na edificação, o acionamento deve ser realizado por brigadista. Durante o acionamento, o solicitante deve:

- informar qual é a emergência (ex: incêndio, explosão, vazamento de gás, etc.),
- informar o endereço completo da edificação, pontos de referência e/ou acessos,
- informar o nome e o número do telefone utilizado,
- informar as características da emergência, local ou pavimento e eventuais vítimas e suas condições,

- recepcionar o CBMERJ na chegada ao local para orientação e possíveis informações adicionais. O solicitante deve estar munido do PECIP, para que este possa ser utilizado nas operações de combate a incêndio e salvamento.

c) análise da situação: avaliar a situação e a necessidade de acionamento de apoio externo, desde o início até o final da emergência. Desencadear os procedimentos necessários, que podem ser priorizados ou realizados simultaneamente, de acordo com os recursos materiais e humanos disponíveis no local. Esta fase não pode retardar o acionamento do apoio externo quando necessário;

d) apoio externo: acionar outros órgãos locais, quando necessário;

e) primeiros socorros: socorrer possíveis vítimas com objetivo de manter ou estabelecer suas funções vitais, conforme protocolos vigentes, até a chegada do socorro de profissional de saúde especializado;

f) eliminar os riscos: quando possível e necessário, eliminar riscos da área sinistrada ou geral por meio do corte do fornecimento de energia elétrica e do fechamento de válvulas das tubulações de abastecimento de gases combustíveis (GLP ou GN), produtos perigosos, etc.;

g) **abandono de área**: promover o abandono da edificação parcial ou total, quando necessário, conforme comunicação preestabelecida no plano de abandono, removendo a população para local seguro (**ponto de encontro**), permanecendo até o restabelecimento da normalidade;

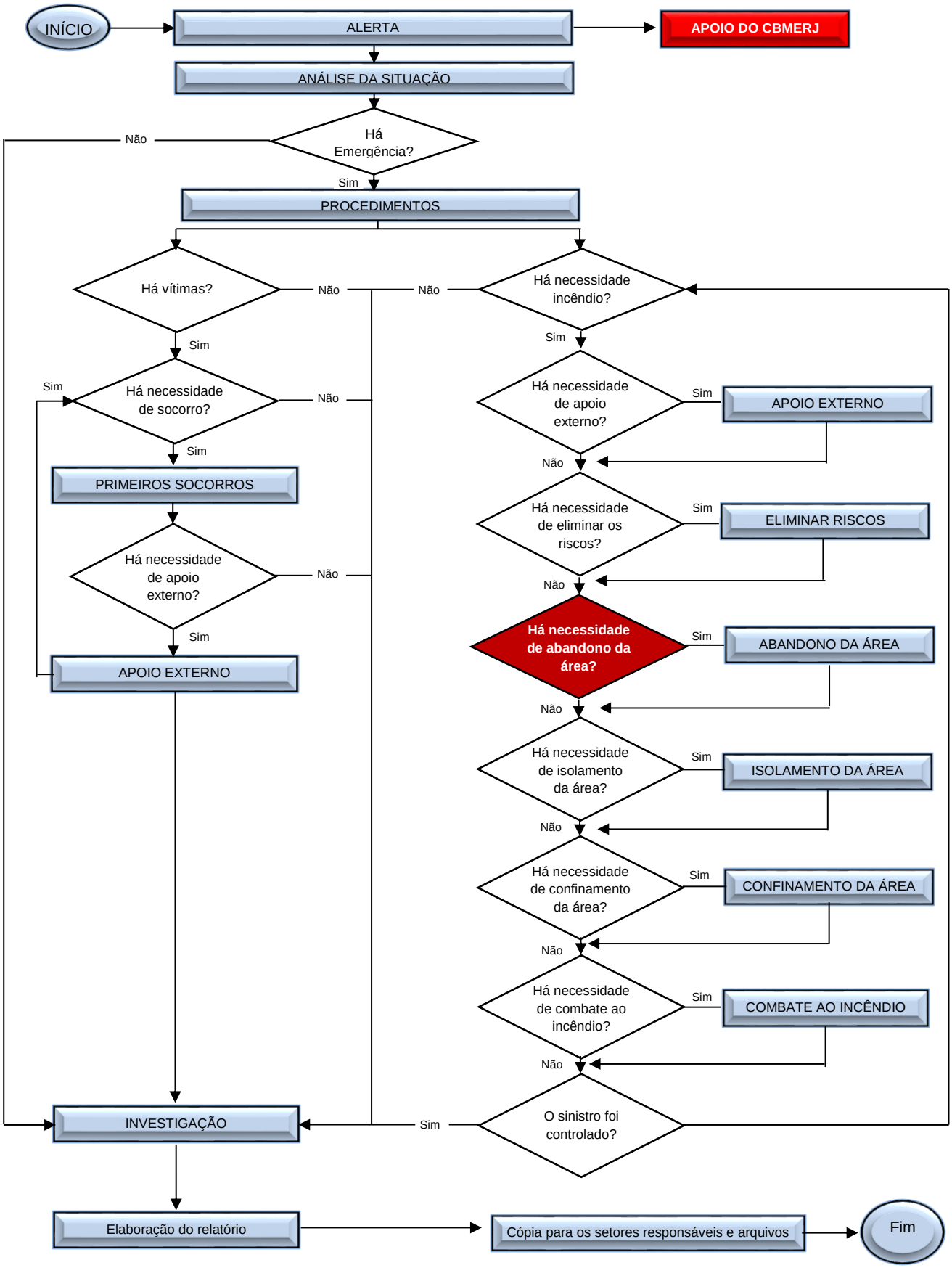
h) isolamento da área: isolar fisicamente a área sinistrada, com atenção a uma possível evolução do sinistro, de modo a garantir os procedimentos de emergência e evitar aproximação de pessoas não autorizadas;

i) confinamento do sinistro: utilizar os meios de combate existentes de forma a evitar a propagação do sinistro e reduzir suas consequências;

j) extinção: combater o princípio de incêndio, quando possível, até sua extinção, restabelecendo a normalidade;

k) registro de eventos: documentar as ocorrências e atendimentos prestados para fins estatísticos, preventivos e educacionais.

Imagem 5: Exemplo de fluxograma de procedimentos de emergência contra incêndio e pânico




Fonte: Adaptado da NT nº 2-10 CBMERJ (2019)

### 2.3.3 Plano de Abandono Escolar

A International Association of Fire and Rescue Services (2010), descreve a evacuação como o deslocamento de pessoas ou qualquer outra coisa da área que é ameaçada por desastres naturais, guerra, etc, para um local seguro, denominado ponto de encontro.

A instituição aponta as seguintes prioridades em um procedimento de evacuação:

- ✓ Primeira prioridade: **Proteção da vida humana** - Em geral, podemos dizer que a primeira prioridade é garantir que todas as pessoas que possam estar em perigo sejam avisadas. Além de ações para garantir a sua segurança;
- ✓ Segunda Prioridade: Impedir a propagação do sinistro - A segunda prioridade está a controlar o grau de risco, por ex.: o incêndio pode ser suprimido e impedido de se propagar;
- ✓ Terceira Prioridade: Salvar ativos na área afetada - A terceira prioridade é evitar que bens pessoais e da empresa sejam danificados em caso de um incêndio;
- ✓ Quarta prioridade: Eliminar o perigo - A última prioridade é extinguir o fogo.

Para organizar e definir as funções e responsabilidades dos ocupantes no plano de abandono, o profissional deverá conhecer as características, a complexidade da edificação, e saber quanto será disponibilizado de recurso humano. Outro ponto importante é conhecer o tipo de abandono que poderá ser realizado. A NT 2-10 do CBMERJ apresenta dois tipos:

a) abandono orientado: tipo de abandono no qual alguns ocupantes da edificação e/ou brigada de incêndio são treinados para, durante uma emergência, se posicionarem em locais preestabelecidos para orientar a população sobre quais rotas de escape devem ser seguidas. Aplica-se às edificações com predomínio de população flutuante que desconhece o plano de abandono da edificação, tais como: edificações de reunião de público, de concentração de público (shoppings, lojas de departamentos, etc.) e residencial transitória;

b) abandono coordenado: tipo de abandono no qual alguns ocupantes da edificação e/ou brigada de incêndio são treinados para, durante uma emergência, atuarem de acordo com uma função específica e responsabilidades, pré-definidas no plano de abandono. Aplica-se às edificações com predomínio de população fixa que

conhece o plano de abandono da edificação, tais como: edificações industriais, escolares, salas comerciais e escritórios.

### 2.3.3.1 Fundamentos do Plano de Abandono

O escopo da pesquisa buscou na literatura acadêmica e em projetos desenvolvidos por instituições de referência, materiais que abordam sobre planos de abandono em um ambiente escolar. Alguns projetos contribuíram na construção desta seção. Trabalhos desenvolvidos pela Defesa Civil do Paraná, pela Defesa Civil de Petrópolis e o Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, serviram como farol na construção do conhecimento.

Para organizar um escape seguro são necessários vários grupos de apoio, com funções específicas e que dialoguem entre si, objetivando realizar uma retirada rápida do local do sinistro, organizada e que não coloque em risco todos os atores. Equipe do edifício, equipe do ponto de encontro e a brigada de incêndio, somados constituem a equipe de abandono da escola. O diretor da unidade escolar será responsável por elaborar o Plano de Abandono da escola, de coordenar a equipe de abandono, por delegar funções aos participantes e pela construção (ROTONDO; SALDANHA, 2019). Segundo a NT 2-10, o PECIP deve identificar todos os participantes com funções específicas e suas respectivas responsabilidades e substitutos. A identificação destes participantes deve ser nominal, pelo cargo ou função.

O vocabulário, os processos e formas de abordagem são fundamentais para a criação de práticas de gestão de emergência.

O quadro abaixo apresenta funções, conceitos e definições importantes para a elaboração do plano de abandono escolar. Há diferentes nomenclaturas, para uma determinada função, porém basicamente com o mesmo significado.

Quadro 7: Funções, conceitos e definições sobre o plano de abandono escolar

| **Funções / definições / conceitos** | **Significado** | **Referências** |
|---|---|---|
| **Monitor da turma** | - Lidera a turma de que faz parte como primeiro estudante da fila indiana, | http://www.defesacivil.pr.gov.br/sites/defesa-civil/arquivos_restritos/files/documento/2019-05/texto_modulo_2_plano_abandono_1.pdf |

| | | |
|---|---|---|
| **Chefe de Fila** | conduzindo-a até o ponto de encontro, seguindo as orientações da equipe do edifício escolar e da equipe do ponto de encontro.<br><br>- Aluno que tem a função de orientar os ocupantes para as saídas até o ponto de encontro. | http://www.defesacivil.rj.gov.br/images/biblioteca/CURSO%20DE%20CAPACITA%C3%87%C3%83O%20PARA%20PROFESSORES%20EM%20PROTE%C3%87%C3%83O%20E%20DEFESA%20CIVIL.pdf |
| **Cerra-fila / encerra-fila**<br><br>**Professor** | - Lidera o abandono da sala de aula em que se encontra e é o último a sair da sala de aula.<br><br>- É o docente que efetivamente está em horário de aula e que, por consequência, tem uma turma sob a sua responsabilidade. | http://www.defesacivil.rj.gov.br/images/biblioteca/CURSO%20DE%20CAPACITA%C3%87%C3%83O%20PARA%20PROFESSORES%20EM%20PROTE%C3%87%C3%83O%20E%20DEFESA%20CIVIL.pdf<br><br>http://www.defesacivil.pr.gov.br/sites/defesa-civil/arquivos_restritos/files/documento/2019-05/texto_modulo_2_plano_abandono_1.pdf |
| **Telefonista** | - Efetua as ligações telefônicas emergenciais pertinentes, anteriormente planejadas e/ou determinadas pela direção da instituição de ensino. | http://www.defesacivil.pr.gov.br/sites/defesa-civil/arquivos_restritos/files/documento/2019-05/texto_modulo_2_plano_abandono_1.pdf |
| **Ponto de encontro**<br><br>**Ponto de encontro**<br><br>**Ponto de concentração**<br><br>**Ponto de encontro ou** | - Local seguro, previamente estabelecido, onde serão reunidos todos os estudantes, professores, funcionários e outras pessoas que eventualmente estejam na escola.<br><br>- Local seguro externo a edificação, protegido dos efeitos do sinistro, onde os ocupantes devem aguardar a chegada do socorro, ou permanecer após o abandono da edificação em caso de emergência. Deve ser previamente estabelecido no plano de emergência contra incêndio e pânico.<br><br>- É um lugar de reunião seguro, previamente estabelecido e fora da área de emergência.<br><br>- Locais amplos e seguros, situados no exterior dos edifícios escolares, se os | http://www.defesacivil.pr.gov.br/sites/defesa-civil/arquivos_restritos/files/documento/2019-05/texto_modulo_2_plano_abandono_1.pdf<br><br>http://www.cbmerj.rj.gov.br/pdfs/notas-tecnicas/NT%202-10%20-%20Plano%20de%20emerg%C3%AAncia%20contra%20inc%C3%AAndio%20e%20p%C3%A2nico%20(PECIP).pdf<br><br>http://www.crpsp.org.br/portal/comunicacao/diversos/mini_cd_oficinas/pdfs/Defesa-Civil-Na-Escola.pdf<br><br>Lima (2014) |

| | | |
|---|---|---|
| **ponto de concentração** | houver, ou na proximidade da escola, onde devem convergir e permanecer as pessoas, após saírem do edifício. | |
| **Plano de abandono** | - Parte integrante do plano de emergência contra incêndio pânico, que estabelece um conjunto de ações e procedimentos a ser adotado em uma edificação ou área de risco, visando a remoção rápida, segura e ordenada de toda à população fixa e flutuante do local em caso de emergência. | http://www.cbmerj.rj.gov.br/pdfs/notas-tecnicas/NT%202-10%20-%20Plano%20de%20emerg%C3%AAncia%20contra%20inc%C3%AAndio%20e%20p%C3%A2nico%20(PECIP).pdf |
| **Plano de evacuação em caso de emergência** | - Tem por objetivo estabelecer procedimentos e preparar a evacuação rápida e segura das pessoas em caso de ocorrência de uma situação. | http://www.crpsp.org.br/portal/comunicacao/diversos/mini_cd_oficinas/pdfs/Defesa-Civil-Na-Escola.pdf |
| **Alarme de incêndio / Alarme de Abandono** | É o sinal convencionado pela escola que indica a necessidade de abandono emergencial do edifício escolar. | http://www.defesacivil.pr.gov.br/sites/defesa-civil/arquivos_restritos/files/documento/2019-05/texto_modulo_2_plano_abandono_1.pdf |
| **Rota de fuga** | Trajeto a ser percorrido, em passo rápido, do local onde esteja a pessoa na edificação até a saída de emergência, em direção ao Ponto de Encontro. | http://www.defesacivil.pr.gov.br/sites/defesa-civil/arquivos_restritos/files/documento/2019-05/texto_modulo_2_plano_abandono_1.pdf |
| **Rota de saída** | - Caminhos e saídas devidamente sinalizados, dotados de proteção contra incêndio e desobstruídos, que devem ser percorridos pelas pessoas para um rápido e seguro abandono da edificação, deslocando-se de qualquer local até o ponto de encontro. | http://www.cbmerj.rj.gov.br/pdfs/notas-tecnicas/NT%202-08%20-%20Sa%C3%ADdas%20de%20emerg%C3%AAncia%20em%20edifica%C3%A7%C3%B5es.pdf |
| **Rota de evacuação** | - É o caminho mais curto para chegar aos pontos de concentração ou a um lugar seguro, previamente estabelecido. | http://www.crpsp.org.br/portal/comunicacao/diversos/mini_cd_oficinas/pdfs/Defesa-Civil-Na-Escola.pdf |
| **Fila indiana** | Fileira de pessoas, cada uma alinhada individualmente | https://dicionario.priberam.org/fila%20indiana |

| | | |
|---|---|---|
| | atrás da que a precede. | |
| **Brigadistas escolares** | - Possuem os conhecimentos necessários para um atendimento básico de emergência, sendo as pessoas que têm as melhores condições técnicas de atuar em situações de risco na instituição de ensino. | http://www.defesacivil.pr.gov.br/sites/defesa-civil/arquivos_restritos/files/documento/2019-05/texto_modulo_2_plano_abandono_1.pdf |
| **Brigadista voluntário de incêndio** | - Aquele que, é treinado e capacitado a exercer, de forma voluntária, as atividades básicas de prevenção e combate a incêndios, bem como o atendimento às emergências setoriais. | http://www.cbmerj.rj.gov.br/pdfs/notas-tecnicas/NT%202-10%20-%20Plano%20de%20emerg%C3%AAncia%20contra%20inc%C3%AAndio%20e%20p%C3%A2nico%20(PECIP).pdf |
| **Sinalizadores** | - Orientam as pessoas nos percursos e saídas de emergência, de forma a evitar grandes concentrações de pessoas, habitualmente geradoras de pânico. Deverão situar-se em pontos críticos como locais de cruzamento de vias, escadas e saídas para a rua. | http://www.defesacivil.rj.gov.br/images/biblioteca/CURSO%20DE%20CAPACITA%C3%87%C3%83O%20PARA%20PROFESSORES%20EM%20PROTE%C3%87%C3%83O%20E%20DEFESA%20CIVIL.pdf |
| **Responsável pelo corredor** | - Pessoa responsável por ordenar a saída das turmas das salas de aula e controla o fluxo das filas das turmas de alunos no corredor, bloco ou andar das salas de aula. | |
| **Responsável por escadarias** | - Possui a mesma função que o responsável pelo corredor. Coordena o acesso das turmas de estudantes às escadas de andares superiores e a saída das turmas de estudantes das escadas no pavimento térreo, organizando a confluência de turmas nesses acessos de modo a permitir uma continuidade do fluxo de saída da edificação. | http://www.cbmerj.rj.gov.br/pdfs/notas-tecnicas/NT%202-10%20-%20Plano%20de%20emerg%C3%AAncia%20contra%20inc%C3%AAndio%20e%20p%C3%A2nico%20(PECIP).pdf |
| | Representação gráfica, em forma de planta, que orienta os ocupantes de cada ambiente da instituição de ensino, sobre qual rota deve | http://www.defesacivil.pr.gov.br/sites/defesa-civil/arquivos_restritos/files/documento/2019- |

| | | |
|---|---|---|
| **Planta de emergência** | ser seguida para o abandono da edificação em segurança, de forma a dirigi-los ao ponto de encontro.<br><br>- Croqui ou planta simplificada instalada na edificação, conforme requisitos definidos nesta NT, com objetivo de facilitar o reconhecimento do local por parte da população é das equipes de emergência, e orientar quanto aos procedimentos de emergência, indicando os riscos,<br>recursos e rotas de saída existentes na edificação. | 05/texto_modulo_2_plano_abandono_1.pdf<br><br>http://www.cbmerj.rj.gov.br/pdfs/notas-tecnicas/NT%202-10%20-%20Plano%20de%20emerg%C3%AAncia%20contra%20inc%C3%AAndio%20e%20p%C3%A2nico%20(PECIP).pdf |
| **Saída de emergência, rota de saída ou saída:** | -Caminho contínuo, devidamente protegido e sinalizado, proporcionado por portas, corredores, “halls”, passagens externas, balcões, vestíbulos, escadas, rampas, conexões entre túneis paralelos ou outros dispositivos de saída, ou combinações desses, a ser percorrido pelo usuário em caso de emergência, de qualquer ponto da edificação, recinto de evento ou túnel, até atingir a via pública ou espaço aberto, com garantia de integridade física. | http://www.cbmerj.rj.gov.br/pdfs/notas-tecnicas/NT%202-08%20-%20Sa%C3%ADdas%20de%20emerg%C3%AAncia%20em%20edifica%C3%A7%C3%B5es.pdf |

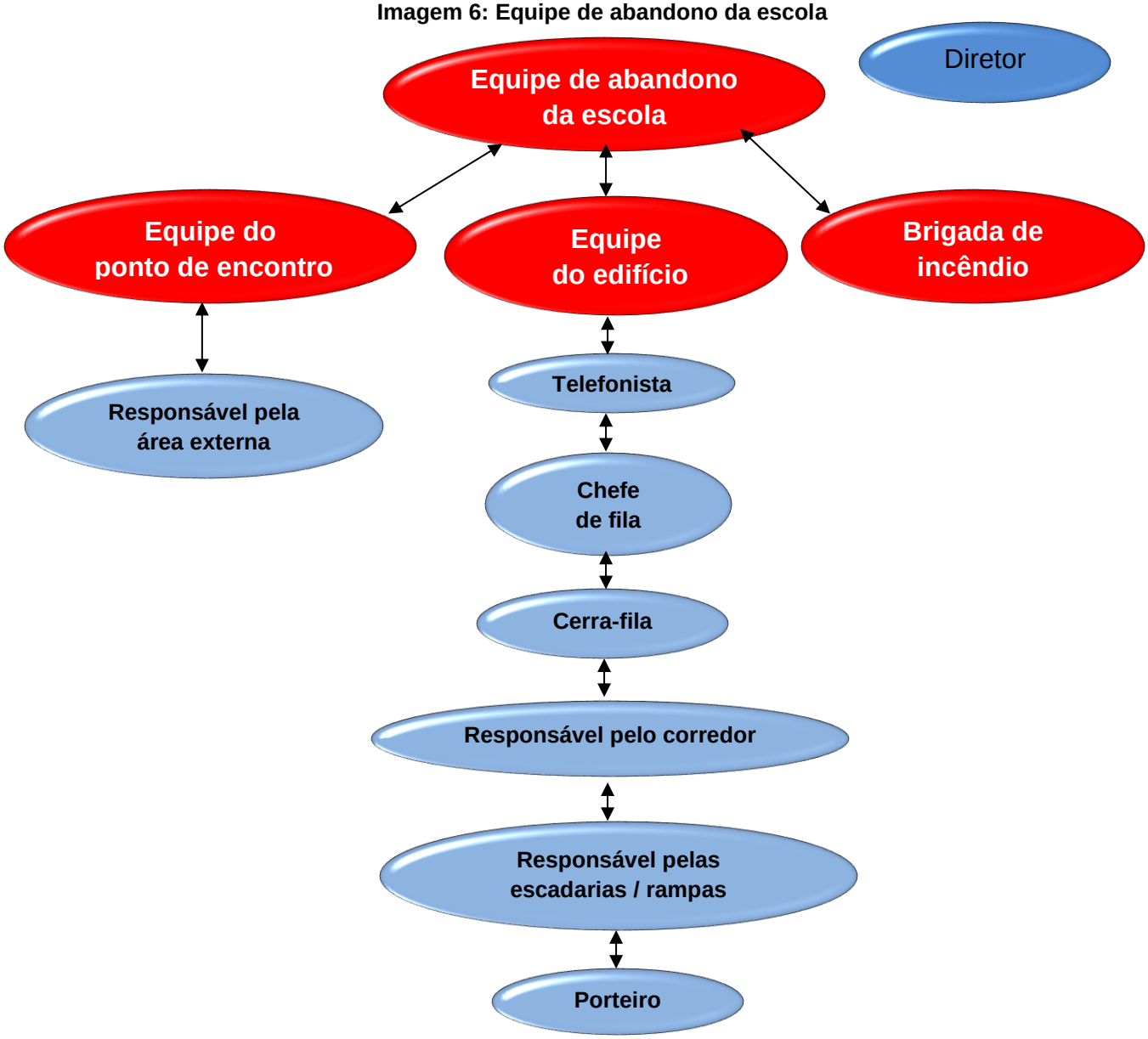
Fonte: Elaborado pelo pesquisador

A pesquisa definiu os atores para a elaboração do plano de abandono da unidade escolar.

A equipe de abando da escola será constituída pelos seguintes grupos: equipe do ponto de encontro, equipe do edifício e brigada de incêndio.

Todos os grupos devem se comunicar para que os protocolos elaborados pela instituição tenham êxitos e que não ocorra um eventual acidente durante os treinamentos.

**Imagem 6: Equipe de abandono da escola**




Esquema: Próprio autor

O Diretor da unidade escolar é o responsável por determinar as funções e locais de atuação de cada pessoa envolvida no plano de abandono, bem como zelar pelas medidas de segurança contra incêndio que a edificação deverá possuir. A Fundação para o Desenvolvimento da Educação de São Paulo (2009) em seu Manual de orientação à prevenção e ao combate a incêndio nas escolas esclarece que:

> "Cabe à direção da escola coordenar as diversas ações necessárias ao pleno funcionamento dos sistemas e instalações de proteção contra incêndio existentes na edificação. A mesma deve prover, administrar e garantir a capacitação das pessoas que farão parte da brigada de incêndio, participarão do plano de emergência e das demais ações relacionadas à prevenção e ao combate a incêndio".

Rotondo e Saldanha (2019) apontam as seguintes funções que o Diretor deverá exercer no tocante ao plano de abandono:

- Elaborar o plano de abandono da instituição, levando em consideração a planta de risco;
- Nomear os responsáveis e os respectivos suplentes para atuarem em todas as funções específicas do plano de abandono;
- Inserir no calendário escolar, no mínimo, duas simulações anuais do plano de abandono por turno, sendo uma em cada semestre;
- Realizar as simulações de abandono;
- Realizar a revisão periódica completa do plano de abandono de seu estabelecimento de ensino por meio da Brigada Escolar;
- Convencionar o toque do alarme de emergência que, obrigatoriamente, deverá ser diferente do usado para início e término das aulas, designando o servidor responsável e um suplente para o acionamento em caso de emergência, ou, na ausência destes, um servidor com a maior posição funcional na escola naquele momento;
- Após o acionamento do alarme convencionado, posicionar-se em local estratégico para acompanhar a realização do abandono da instituição apoiando as ações da equipe do edifício;
- Tão logo identifique que o abandono está ocorrendo de maneira satisfatória, o diretor deve se deslocar ao ponto de encontro, posicionando-se de maneira a ser facilmente encontrado pelo responsável do local, se necessário apoiando as ações de organização e controle realizadas pela equipe do ponto de encontro;
- Receber as informações do responsável pelo ponto de encontro acerca da conferência dos estudantes, professores, servidores e eventuais visitantes, e sobre a presença de todos no local do encontro, ou eventuais ausências;
- Ao chegarem as equipes de emergência, repassar as informações acerca do sinistro (o que aconteceu e a localização, entre outros detalhes);
- Havendo pessoas que estavam no edifício escolar e que não chegaram ao ponto de encontro, repassar essa informação imediatamente quando chegarem as equipes de emergência a instituição de ensino;

- Não havendo Corpo de Bombeiros no seu município, obrigatoriamente deverá ser realizado contato com o Corpo de Bombeiros mais próximo, quando do abandono emergencial da edificação;
- Ao ser procurado pelo servidor designado para realizar os contatos telefônicos, determinar quais telefones deverá contatar além daqueles cujo contato já tenha sido eventualmente realizado;
- Informar os órgãos de imprensa locais relatando o ocorrido, procurando evitar o pânico;
- Designar grupo de servidores e local adequado para receber os pais, responsáveis e parentes de alunos que compareçam à instituição;
- Designar local para receber a imprensa;
- Realizar pessoalmente o atendimento a imprensa ou selecionar pessoa com perfil conveniente para realizá-lo.

## EQUIPE DO EDIFÍCIO

### ✓ Telefonista

O Diretor deverá designar uma pessoa da secretaria da instituição de ensino para a função de telefonista em caso de emergência. Em local visível, deverá ter disponível o número de emergência de algumas instituições públicas. Vale destacar os seguintes:

Quadro 8: Números de emergência

| Nº de emergência | Instituições |
|---|---|
| 193 | Corpo de Bombeiros Militar |
| 190 | Polícia Militar |
| 191 | Polícia Rodoviária Federal |
| 198 | Polícia Rodoviária Estadual |
| 153 | Guarda Municipal |
| 192 | SAMU |

Fonte: Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL)

Identificado o sinistro, o (a) telefonista deverá discar para o Corpo de Bombeiros Militar. O guia de orientações para atendimento as emergências, desenvolvido pelo

Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (2012), apresenta alguns questionamentos que o atendente do 193 fará ao (a) telefonista, visando a avaliação básica dos potenciais riscos. Essas informações são relevantes para determinar o número de viaturas que serão deslocadas para o local e se precisará do apoio de outro batalhão.

Quadro 9: Avaliação básica do potencial de risco

| INCÊNDIO | |
|---|---|
| Vítimas | Há vítimas? Quantas pessoas encontram-se no local? |
| Edificação | Tipo de edificação? Tipo de ocupação? Área aproximada? Altura? |
| Fogo | Há fogo? Muito? Só fumaça? Qual a cor? |
| Produto | Qual tipo de material que está queimando?<br>Existem outros materiais? Quais? |
| Riscos | Existe possibilidade de propagação? |
| Proximidade | Existem edificações circunvizinhas? Qual a ocupação? |

Fonte: Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina - Guia de orientações para atendimento as emergências

Outros números relevantes são os da Guarda Municipal e da Polícia Militar. Um incêndio, em um ambiente escolar, pode provocar a comoção dos familiares e da população e promover ações de salvamento. Esse movimento de resgate, no local do sinistro, pode aumentar o tempo de evacuação, dificultar a saída dos alunos e funcionários da edificação e impossibilitar a contagem dos discentes, docentes e colaboradores no ponto de encontro, colocando em risco um número maior de pessoas. Mortes ocasionadas por populares que adentraram na edificação com intuito de salvar, serviram como exemplo para as futuras gerações, conforme foi relatado no capítulo dois, na tragédia que ocorreu no incêndio de Arundel Park Hall, Inglaterra em 1956.

- ✓ **Chefe de Fila**

A equipe diretiva, com a colaboração dos professores, deverá indicar um estudante que será designado como o chefe de fila. Depois de acionado o alarme de abandono, o discente terá a função de organizar uma fila indiana, auxiliado pelo cerra-fila (professor), com todos os alunos da sua respectiva turma e deverá caminhar na

frente dos companheiros no momento do abandono emergencial. O chefe de fila conduzirá seus colegas, se possível, caminhando pelo lado direito dos corredores e escadas, até o ponto de encontro. O aluno deverá atender as orientações da equipe do edifício escolar e da equipe do ponto de encontro.

> “Não estando o professor em sala de aula ao soar o alarme para o abandono emergencial da escola, o monitor de turma deve posicionar-se à frente da porta e olhar pelo corredor em busca dos responsáveis pelos corredores, que lhe darão o sinal quando for o momento para deslocamento de sua turma. No entanto, caso o monitor de turma verifique alguma emergência iniciando nas proximidades de sua sala de aula, deve proceder o abandono imediato do local e o necessário aviso ao diretor. Neste caso, o monitor deve realizar o deslocamento como último componente da fila.” (ROTONDO; SALDANHA, 2019).

Como atribuições sugeridas, o aluno deverá possuir espírito de liderança, apresentar comportamento responsável perante a turma e deslocar-se e movimentar-se com desenvoltura (ROTONDO; SALDANHA, 2019). Um segundo aluno deverá ser eleito para substituir o chefe de fila em uma eventual ausência. Poucos estudos relatam a idade mínima que um estudante deverá possuir para assumir essa responsabilidade.

- ✓ **Cerra-fila - Professor**

Após soar o alarme de incêndio o professor, denominado como cerra-fila ou encerra-fila, ajudará o chefe de fila a organizar a turma, em uma fila indiana, próximo da saída da sala de aula.

O cerra-fila precisará seguir as seguintes orientações (ROTONDO; SALDANHA 2019):

- ✓ O professor só iniciará a retirada dos alunos ao sinal do funcionário responsável pelo andar ou bloco, ou na ausência deste, quando considerar oportuno, evitando aglomerações e considerando a localização da emergência na escola.
- ✓ Caso verifique alguma emergência iniciando nas proximidades de sua sala de aula, deve proceder o abandono imediato do local e o necessário aviso ao diretor.
- ✓ O professor é sempre o último a sair da sala de aula, após certificar-se que ninguém lá permaneceu.

O professor deverá fechar portas e janelas. Esta ação tem como objetivo de evitar ou minimizar a propagação de fogo, calor e gases, interna ou externamente ao edifício NT 2-19 CBMERJ.

Autores como Lima (2014) e Rotondo e Saldanha (2019) relatam que o professor (cerra-fila), ao sair da sala de aula, deverá fechar a porta e sinalizar que naquele local não há mais ninguém no seu interior. Para indicar que o local já foi evacuado, os autores apresentam as seguintes possibilidades:

- ✓ Fazer um risco de giz na diagonal da porta ou na parede ao lado;
- ✓ Colocar uma cadeira virada para baixo do lado de fora da sala;
- ✓ Utilizar um marcador de porta com o seguinte informativo: LOCAL DESOCUPADO.

O cerra-fila deve acompanhar a turma, orientando os alunos até o ponto de encontro para que todos cheguem de forma segura e tranquila.

- ✓ **Responsável pelo corredor (ou bloco de salas de aula ou andar)**

Pessoa responsável por organizar o fluxo das filas indianas pelos corredores, blocos de salas ou andares e de ordenar a saída das turmas das salas de aula.

Funcionários da escola serão selecionados para ficarem em pontos estratégicos, com o objetivo de organizar o fluxo dos alunos, orientando as pessoas nos percursos até as saídas de emergência, com o objetivo de evitar grandes concentrações de pessoas, habitualmente geradoras de pânico (LIMA, 2014).

Rotond e Saldanha (2019) orientam que o responsável pelo corredor deverá seguir as seguintes orientações:

- ✓ Posicionando-se de maneira que tenha ampla visão do corredor, bloco ou andar que lhe cabe, de maneira que visualize todas as salas de aula cuja saída deverá coordenar;
- ✓ Dando a ordem para que as turmas, uma a uma, saiam de suas salas de aula e se conduzam pelas rotas de fuga determinadas nas plantas de emergência, dirigindo-se à saída de emergência;
- ✓ A ordem de saída é determinada pelo responsável pelo corredor, bloco de salas de aula ou andar. Sugere-se que a primeira turma a ser movimentada seja a mais próxima da saída de emergência e a última a mais distante, podendo essa

ordem ser invertida de acordo com a localização da emergência, devendo sair primeiro a turma que estiver submetida a maior risco;

- ✓ Deve observar o fluxo das turmas nas rotas de fuga, liberando as turmas de acordo com esse fluxo;
- ✓ Deve ficar atento para liberar uma turma de cada vez, de modo a não haver filas duplas;
- ✓ Não permitir cruzamentos das filas, nem correria;
- ✓ Nos pontos de conflito em que possa haver cruzamentos entre turmas, o responsável pelo corredor, bloco ou andar orienta o fluxo das filas que devem avançar de acordo com a prioridade da emergência, ou seja, considerando-se a localização do fato gerador da emergência, movimenta inicialmente as turmas que estão mais próximas do sinistro e, por fim, as mais distantes.

Com o término do fluxo de alunos e professores no andar ou bloco, o responsável do corredor deverá verificar se todas salas, banheiros, auditórios, salas dos professores, entre outros ambientes estão vazios e em seguida acompanhar os alunos até o ponto de encontro.

### ✓ Responsável pelas escadarias e rampas

Possui basicamente a mesma função que o responsável pelo corredor. Deverá organizar o fluxo dos alunos, preferencialmente de forma alternada, considerando as diferentes origens dessas turmas (andar superior, corredor esquerdo, corredor direito, corredor central, etc.), de modo que não haja uma estagnação (ROTONDO; SALDANHA, 2019).

O pesquisador buscou para os locais com rampas as mesmas orientações que foram dadas para as escadarias, visto a carência de pesquisa neste local.

### ✓ Porteiro

Controla a entrada e a saída de pessoas e veículos da instituição de ensino e tem a função de orientar e tranquilizar a comunidade escolar no momento do sinistro.

Após acionado o alarme de incêndio, o porteiro deverá realizar a abertura das portas e portões de emergência discriminados no plano de abandono (ROTONDO; SALDANHA, 2019).

- ✓ **Equipe do ponto de encontro**

O ponto de encontro é um local seguro externo a edificação, protegido dos efeitos do sinistro, onde os ocupantes devem aguardar a chegada do socorro, ou permanecer após o abandono da edificação em caso de emergência. Deve ser previamente estabelecido no plano de emergência contra incêndio e pânico conforme NT 2-10/2019 do CBMERJ.

A equipe do ponto de encontro deverá ser organizada por professores e funcionários da instituição.

Caso alguns alunos estejam em alguma área externa da sala de aula, como por exemplo uma atividade de educação física externa a sala de aula, ao escutar o alarme de incêndio, deverão seguir as orientações dos funcionários e professores e caminhar até o ponto de encontro, aguardando a chegada das suas respectivas turmas (LIMA, 2014).

Ao chegar no ponto de encontro, a turma deverá ficar enfileirada e o professor deverá realizar a contagem dos alunos. A falta de um aluno ou funcionário deverá ser comunicada imediatamente ao responsável pelo ponto de encontro e por sua vez, deverá repassar as informações ao diretor e a brigada escolar, que informará as equipes de emergência para que possam determinar o foco de suas ações de busca na edificação escolar (ROTONDO; SALDANHA, 2019).

- ✓ **Brigada de incêndio**

A NT nº 2-11 de 2019 do CBMERJ apresenta as seguintes definições sobre Bombeiro Civil, Brigada de incêndio e Brigadista voluntário de incêndio:

- ✓ **Bombeiro Civil (BC)**: aquele que, habilitado nos termos da Lei nº 11.901, de 12 de janeiro de 2009, exerça, em caráter habitual, função remunerada e exclusiva de prevenção e combate a incêndio. Os BC que exercem funções classificadas como de Bombeiro Civil, nível básico, combatente ou não, do fogo, deverão possuir homologação e habilitação registradas no Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro (CBMERJ), na forma prevista nesta Nota Técnica;

✓ **Brigada de Incêndio (BI)**: grupo organizado de pessoas treinadas e capacitadas para atuar na prevenção e combate a incêndio, na orientação ao escape da população fixa e flutuante das edificações e eventos, bem como no atendimento às emergências setoriais, sendo composta de BCs e/ou Brigadistas Voluntários de Incêndio (BVI), sendo de acordo com a análise de risco, compostas somente por BC, BVI ou mistas.

✓ **Brigadista Voluntário de Incêndio**: aquele que, pertencente à população fixa do local objeto da proteção, é treinado e capacitado a exercer, sem exclusividade, as atividades básicas de prevenção e combate a incêndios, bem como o atendimento a emergências setoriais, na forma prevista nesta Nota Técnica.

A mesma norma apresenta as seguintes exigências para as instituições de ensino:

Quadro 10: Dimensionamento para Bombeiro Civil

| Grupo | Ocupação / Uso | Divisão | Descrição | Composição da Brigada de Incêndio | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Área total construída | | |
| | | | | 5.000 m² a 10.000 m² | 10.000 m² a 30.000 m² | Acima de 30.000 m² |
| | | | | Número de Bombeiros Civis por turno | | |
| E | Escolar e cultura física | E1 | Escolar em geral | Não exigível | 1 | Obs3 |
| | | | Edificação histórica com isenção de canalização **** | | | |
| | | E2 | Escolar especial | Não exigível | 1 | Obs3 |
| | | | Edificação histórica com isenção de canalização **** | | | |
| | | E3 | Espaço para cultura física | Não exigível | 1 | Obs3 |
| | | | Edificação histórica com isenção de canalização **** | | | |
| | | | Escola para portadores de deficiências | Não exigível | 1 | Obs3 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | E4 | Edificação histórica com isenção de canalização **** | | | |

| |
|---|
| Obs3: Mais um bombeiro para cada 30.000 |

Fonte: Nota Técnica nº 2-11:2019 CBMERJ –Brigadas de incêndio

Quadro 11: Dimensionamento para Brigadista Voluntário de Incêndio

| **Grupo** | **Ocupação / Uso** | **Divisão** | **Descrição** | **Composição da Brigada de Incêndio Voluntária*** | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Funcionários por turno (incluindo terceirizados) | |
| | | | | 1 A 20 | Acima de 20 |
| E | Escolar e cultura física | E1 | Escolar em geral | 2 | 10% da população fixa*** |
| | | | Edificação histórica com isenção de canalização **** | 2 | 10% da população fixa*** |
| | | E2 | Escolar especial | Não exigível | |
| | | | Edificação histórica com isenção de canalização **** | Não exigível | |
| | | E3 | Espaço para cultura física | Não exigível | |
| | | | Edificação histórica com isenção de canalização **** | Não exigível | |
| | | E4 | Escola para portadores de deficiências | 2 | 10% da população fixa*** |
| | | | Edificação histórica com isenção de canalização **** | 2 | 10% da população fixa*** |

Fonte: Nota Técnica nº 2-11:2019 do CBMERJ

A norma técnica informa que as escolas, em geral, devem possuir no mínimo 02 BVI. Esses brigadistas deverão possuir certificado de conclusão de curso de Brigadista Voluntário de Incêndio, emitido por empresa credenciada no CBMERJ.

No caso das escolas que estão alocadas dentro de um shopping center, além de atender a norma vigente para as instituições de ensino, indiretamente serão atendidas pela legislação dos shoppings em suas áreas externas. Os shoppings centers deverão ter, no mínimo, 02 BVI por turno e 01 BI para uma área construída de 10.000 a 30.000 m2, conforme norma técnica.

A legislação vigente não disponibiliza a possibilidade de interação entre os Brigadistas da instituição de ensino e os que pertencem ao shopping center em um eventual sinistro ou broca de incêndio.

#### 2.3.3.2 Simulados de Evacuação

As brocas de incêndio são medidas de segurança importantes que uma escola pode adotar. É necessário, pelo menos, um exercício de abandono total durante o ano letivo para as instituições de ensino. Conforme a NT 2-10 / 2019 do CBMERJ, o responsável legal pela edificação, deve realizar exercícios simulados de abandono e informar, com antecedência e por escrito, a data do evento ao CBMERJ. No caso das instituições de ensino, o diretor ou o reitor deverá organizar uma agenda prevendo este momento e promover a divulgação do evento para toda comunidade escolar.

#### 2.3.3.3 Planta de Emergência

É uma planta simplificada ou croqui do estabelecimento de ensino, que tem como objetivo facilitar o reconhecimento do local e orientar os ocupantes de cada ambiente, sobre a rota de abandono que deverão seguir em uma eventual emergência (ROTONDO; SALDANHA, 2019).

Para a NT 2-10 / 2019 do CBMERJ, a planta de emergência deverá possuir a identificação das rotas de saída do local até o ponto de encontro, a saída de emergência ou escada de emergência mais próxima, a localização dos extintores de incêndio, das caixas de incêndio ou hidrantes, a localização da central de alarme de incêndio, dos principais riscos (produtos perigosos, caldeira, transformadores, central

de GLP, estação de redução e medição de pressão de GN, etc.) entre outras, registradas na norma técnica.

A planta de emergência deverá ser fixada em vários ambientes da unidade escolar e conter, no mínimo, as seguintes orientações:

- mantenha a calma;
- alerte o demais ocupantes; ou acione o botão de alarme; ou utilize o telefone e emergência;
- combata o fogo usando os extintores, em segurança;
- dirija-se calmamente para a saída, siga a sinalização;
- utilize as escadas;
- não use os elevadores em caso de emergência.

Em uma eventual emergência é fundamental que a planta de emergência esteja fixada em locais de fácil visualização, conforme NT 2-10/2019 do CBMERJ. A escola deverá realizar um trabalho periódico de leitura da planta, com os alunos, professores e funcionários, esclarecendo as informações que estão presentes.

## 2.4 **História dos Games**

A palavra jogo adquire vários sentidos dependendo do contexto que for utilizada. Pode representar brincadeira, divertimento, recreação, esporte ou, em sentido conotativo, pode aparecer em expressões populares como: “abrir o jogo” que significa falar abertamente, “virar o jogo” que tem como sentido sair vencedor de uma situação que antes não era favorável, entre outras expressões. No presente estudo, a palavra jogo terá um foco voltado para educação, buscando a ponte que une a diversão com o aprendizado significativo.

Um dos primeiros estudos sobre os jogos surge na Grécia antiga. Platão (de 427 a.C. a 347 a.C.), um dos homens mais influentes da sua época, segundo Avanço e Lima (2011), afirmava que os jogos e as brincadeiras tinham um papel fundamental na primeira educação, a criança demonstraria a verdadeira natureza da sua alma, na medida que buscasse objetos que pudessem indicar a sua aptidão profissional, como por exemplo brincadeiras de interesse pela construção, sendo que os magistrados deveriam oferecer condições para o avanço desta vocação. Os jogos e as brincadeiras indicariam orientações ou até mesmos desvio de condutas, rapidamente corrigidos

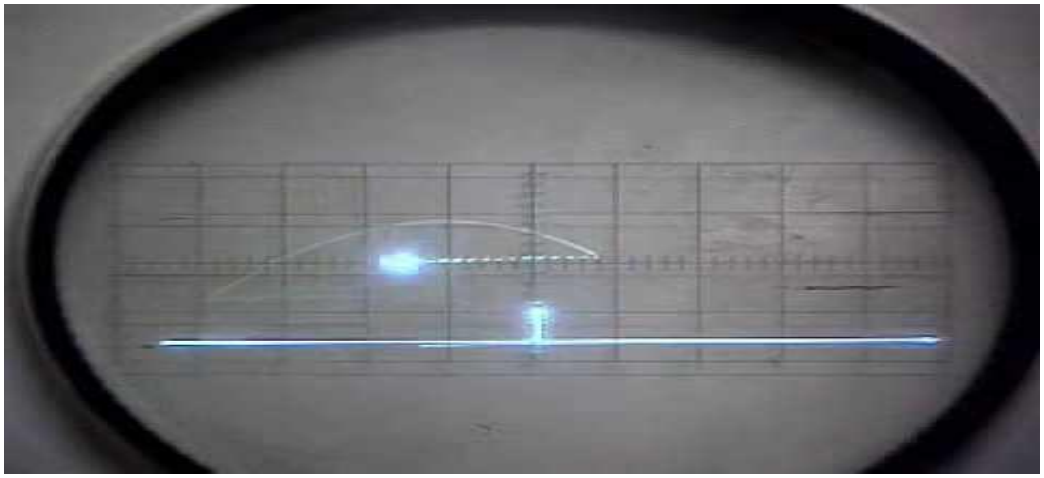
pelos magistrados, objetivando a constituição da cidade ideal, república platônica. Platão (1965) fez a seguinte orientação sobre o tema: “Assim, pois, excelente homem, não uses de violência na educação dos filhos, mas procede de modo que se instruam brincando: poderás por este meio discernir melhor os pendores naturais de cada um.”

Diferente das propostas de seu mestre Platão, para Aristóteles, os jogos eram meramente um instrumento de diversão, uma ação frívola sem nenhum valor, serviria somente para uma atividade secundária e acessória; secundária por se tratar de inferior e acessória pois serviria para justificar um meio, segundo o filósofo um instrumento de relaxação. Aristóteles (1991) relata que a recreação era um momento de descanso do qual o corpo necessitava, com objetivo de repor energias para o trabalho.

> “Ora, esforçar-se e trabalhar com vistas na recreação parece coisa tola e absolutamente infantil. Mas divertir-nos a fim de poder esforçar-nos, como se expressa Anacársis, parece certo; porque o divertimento é uma espécie de relaxação, e necessitamos de relaxação porque não podemos trabalhar constantemente. A relação, por conseguinte, não é um fim, pois nós a cultivamos com vistas na atividade.”

Os jogos tiveram caráter recreativo ou relacionados ao esporte por alguns séculos, sempre presentes na vida da grande maioria das culturas e civilizações. Em 1958, William Higinbotham mudou o rumo do entretenimento com a criação do primeiro jogo eletrônico, “Tennis for Two” (BAKIE, 2010). Logo em seguida, novos jogos foram desenvolvidos e sendo aprimorandos em uma escala exponencial, jogos voltados para o entretenimento, educativos e simuladores são alguns exemplos do progresso nesta área. Estudos surgiram a fim de avaliar a influência dos jogos eletrônicos sobre o ser humano e o desenvolvimento de novas tecnologias propiciaram produtos mais atrativos e de custo cada vez mais baixo.

Imagem 7: Primeiro jogo eletrônico - Tennis for Two



Fonte: Google imagens

### 2.4.1 Elementos que influenciam os jogos eletrônicos

O jogo, eletrônico ou analógico, para ser considerado educativo e não meramente um instrumento de recreação, deve estimular a aprendizagem, envolvendo a competição e organizado por regras e restrições (Ramos Et al., 2016). Seguindo o conceito de Prensky, (2007) e Wangenheim & Wangenheim (2012), apontando que os jogos são constituídos por um **conjunto de elementos** que potencializam sua utilização como estratégias de ensino experimental com objetivos, narrativas, regras e restrições, interação, desafio competição e conflito, resultados, recompensas e feedback.

Imagem 8: Elementos presentes nos jogos




Fonte: Google imagens

Toda a organização estrutural de um jogo visa a motivar, organizar e mensurar o desempenho do jogador ou avaliar se este serve de ferramenta colaborativa para o processo de ensino e aprendizagem. Os jogos educacionais potencializam uma aprendizagem ativa e mais significativa, baseada na experiência (WAGNER, 1970; BONWELL; EISON, 1991), além de possuir um ambiente divertido e seguro.

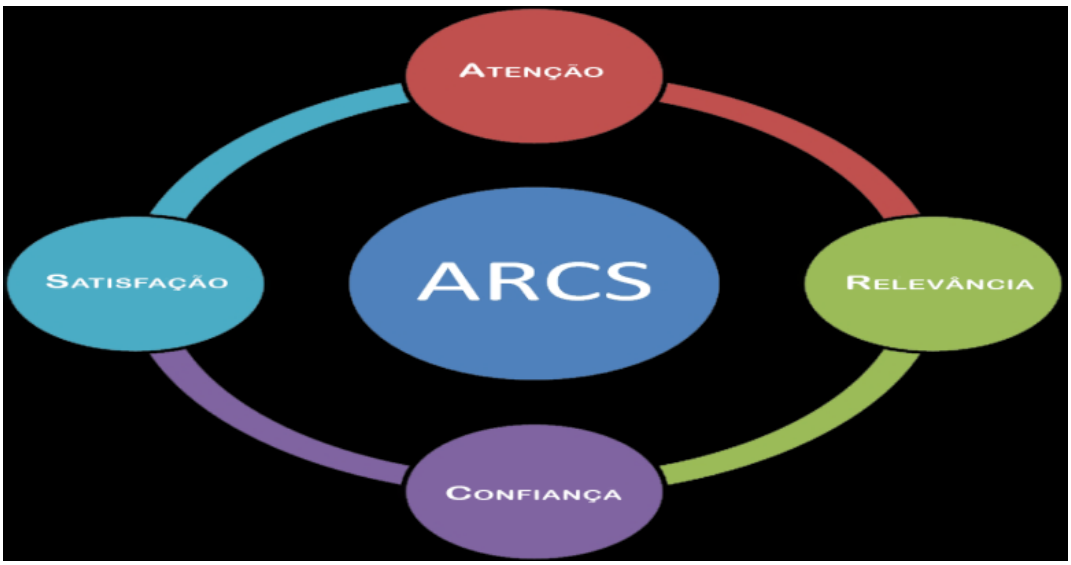
Os jogos promovem o desenvolvimento intelectual já que solicitam a elaboração de estratégias, tomadas de decisões e o processamento de informações com vista a resolução de problemas, geram emoções e servem de moduladores para a nossa memória, sendo um componente importante na aprendizagem. Segundo Tezani (2006), o jogo estimula o prazer e/ou o medo e também desenvolve o cognitivo. As experiências anteriores adquiridas com os jogos possibilitam uma aprendizagem pessoal, atrativa e interessante. Um jogador mais experiente pode assumir um papel de orientador para outros jogadores, utilizando assim a teoria da Zona de Desenvolvimento Proximal apresentada (ZDP) por Vygotsky (1991/2002), ajudando no desempenho do companheiro. Quanto mais informações ou aprendizagens o indivíduo for exposto, como a escrita, o desenho, a música, o jogo, a leitura, entre outros, mais o cérebro se beneficiará do desenvolvimento.

Seguindo os mesmos preceitos, o artigo “Aprendizagem Como Vício: O Uso de Games na Sala De Aula” de Leffa e Pinto (2014) defende que os games, jogos digitais, possuem elementos de forte influência sobre os alunos, a capacidade de motivar e de desenvolver a aprendizagem torna o jogo um instrumento de grande potencial. Essa ferramenta poderá auxiliar a escola a deixar de ser a única fonte de saber, buscando nos alunos os conhecimentos existentes e atendendo melhor seus interesses e necessidades.

Seguindo o modelo ARCS de Keller (1983), os autores relatam que a atenção, a relevância, a confiança e a satisfação são alguns elementos que caracterizam a motivação dos alunos quando estão diante dos games. A atenção manifestada pelo interesse e curiosidade de conquistar os desafios apresentados, superando as incertezas e surpresas que os games oferecem, a relevância se faz no desafio que a missão oferece, agregando os métodos que os jogadores poderão utilizar. Uma técnica bastante utilizada e motivadora é o efeito doppelgänger (MURPHY, 2011), onde o usuário se projeta como um avatar, dando assim um pertencimento e relevância maior ao jogo. A confiança está relacionada no vislumbramento do sucesso. A cada desafio apresentado, o usuário busca uma solução e

consequentemente ganha segurança. A satisfação é a busca pelo reconhecimento de conquistar ou adquirir algo. Muitos jogos utilizam medalhas e troféus como um estímulo, simbolizando a meta alcançada, servindo como elementos motivadores.

Imagem 9: Modelo ARCS de John Keller.




Fonte: Google imagens

Os jogos avançam por etapas, normalmente iniciando de um modo fácil e cada vez mais aumentando as dificuldades. Os desafios vão crescendo e o jogador vai adquirindo confiança, sempre com um olhar adiante, focando nos obstáculos que precisa vencer e outro para trás, sentindo o prazer da conquista, gerando assim um movimento contínuo conhecido como feedback, uma ação que desafia, assiste e orienta o desempenho. Os jogos potencializam sucessivos feedbacks, causando uma reação em cadeia, criando assim um fluxo. Essa teoria, Shernoff e Csikszentmihalyi (2009) descreve como a mente humana trabalha diante de uma intensa concentração e execução de uma tarefa, muitas vezes perdendo a noção de espaço e tempo diante de uma atividade, podendo levar ao vício na busca constante do prazer e da conquista. Os autores abordam os níveis de dificuldades que os jogos podem apresentar. Caso os desafios sejam muito fáceis ou extremamente difíceis, o jogo torna-se-á enfadonho ou desanimador sendo um ponto importantíssimo na elaboração ou na escolha do game para a utilização em sala de aula.

> O vício de jogar Pac-Man pode ser explicado da seguinte maneira: É um sistema de ação em que as habilidades e os desafios são progressivamente equilibrados, as metas são claras, o feedback é imediato e correto (...). Juntos, essa combinação contribui para a experiência do fluxo. (BOWMAN, 1982).

Os jogos educativos são recursos que podem motivar e desenvolver diversas competências, utilizando recursos pedagógicos que ainda não ganharam destaque nas escolas. No ensino, Lopes & Oliveira (2013) destacam quatro recursos diferenciados como os Videojogos comerciais modificados para uso educativo, os Jogos Educativos criados pelos próprios docentes e/ou alunos, os videojogos comerciais, os Serious Games (jogos sérios) e Simuladores Educativos. O presente estudo utilizou um Serious Game como ferramenta pedagógica.

### 2.4.2 Serious Games e um novo caminho para a educação

O primeiro a utilizar a expressão “Serious Games” (SG), com tradução para Jogos Sérios, foi o autor alemão Clarck C. Abt com o livro intitulado Serious Games, publicado em 1970. O escritor trabalhou em um laboratório nos Estados Unidos durante o período da guerra fria (DJAOUTI et al., 2012) e elaborou diversos jogos voltados para computadores. O jogo Temper (Temperamento) foi utilizado por oficiais militares no período da guerra fria com objetivo de estudar o conflito em escala mundial. Segundo Abt (1970), “Os jogos podem ser jogados a sério ou casual”, apresentando assim uma separação entre o entretenimento e a aplicação para um aprendizado específico.

As primeiras definições para os SGs eram dadas para jogos que não tinham como objetivo proporcionar o prazer aos jogadores, Michael e Chen (2005) relatam que, no início, os SGs eram Jogos que não tinham entretenimento, prazer ou diversão como seu principal objetivo. Sawyer apresenta os Serious Games como “Qualquer uso significativo de computadorizados recursos da indústria do jogo / jogo cuja missão principal não é entretenimento” Sawyer (2007).

Um marco para o desenvolvimento dos Serious Games foi à criação do jogo America's Army Game, considerado o primeiro SG em grande escala. Utilizado pelo governo dos Estados Unidos, este jogo foi desenvolvido para apoiar o recrutamento

do exército americano. Michael Zyda, um dos criadores, desenvolveu um jogo com aplicações sociais, indo além da busca pelo entretenimento.

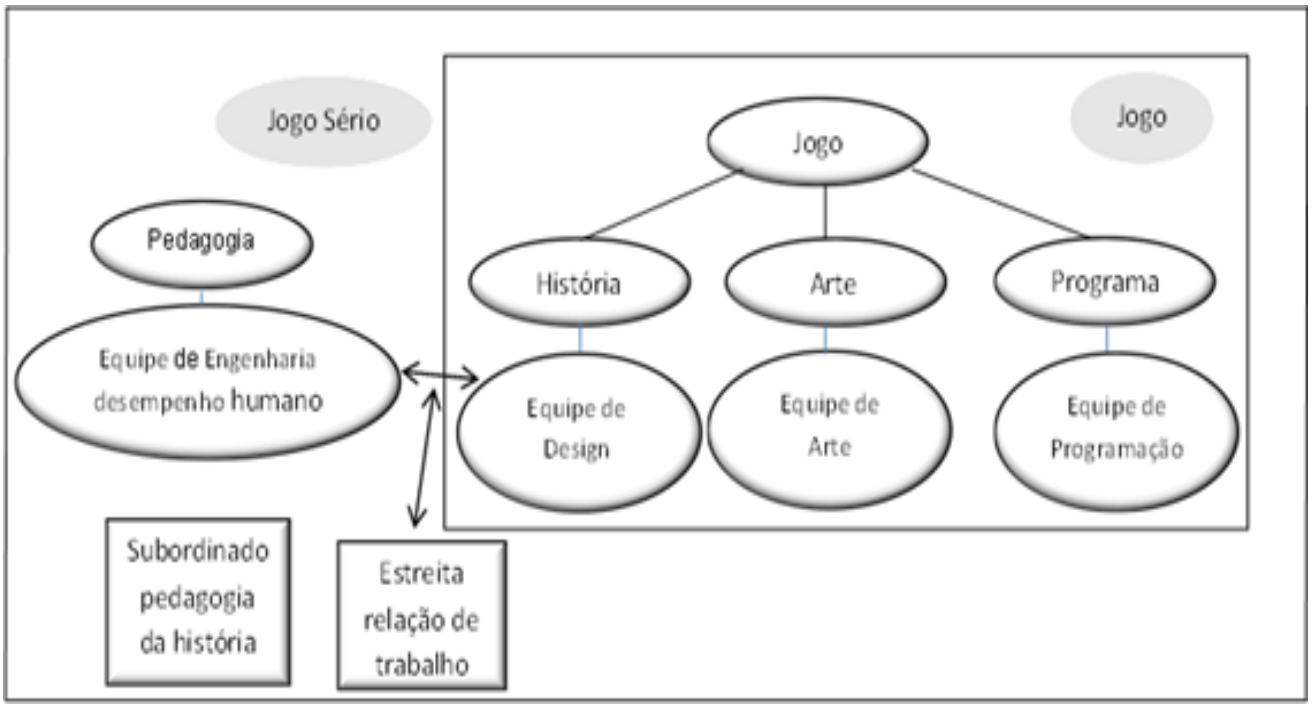
Imagem 10: Serious Game – America´s Army




Fonte: Google imagens

Zyda (2005), em uma visão mais contemporânea, define como “Jogo sério: um concurso mental, jogado com um computador de acordo com regras específicas, que usa entretenimento para além-governo ou de treinamento corporativo, educação, saúde, políticas públicas, e os objetivos de comunicação estratégica.” Um SG deverá possuir mais do que história, arte e software, o autor propõe a criação de uma equipe específica para criação de um SG, “equipe de Engenharia desempenho humano” que fará a ponte entre a proposta pedagógica do jogo, elaborando atividades que educam, conferindo assim conhecimento e habilidades, e a equipe de design, interligando assim os elementos que os jogos de diversão possuem a uma proposta pedagógica específica. Para a organização de um SG, a equipe deverá ser formada por especialistas nas diversas áreas, não sendo restrito somente a desenvolvedores de games. Caso o jogo tenha como objetivo o campo da saúde, educação ou outro campo específico deverá participar um especialista no assunto, fazendo a ponte entre o entretenimento e a busca pelo conhecimento. Zyda propõe que o grupo deverá ter instalações, apoio e organização parecidos a de uma Universidade, demonstrando assim a necessidade de uma forte base teórica atrelada à busca de novas tecnologias.

Imagem 11: Relação entre Serious Games e jogos de entretenimento




Fonte: Adaptado de Zyda (2005)

Um estudo sobre Serious Games de Calderon e Ruiz (2015) relata que mais de 50% dos artigos pesquisados abordam a educação como principal proposta do tema, o campo da saúde e bem-estar aparecem logo em seguida com cerca de 20% dos artigos publicados, seguidos por jogos de aprendizagem profissional e formação. A cultura, o social e o apoio e suporte completam a estatística da pesquisa. No domínio da **educação,** os Serious Games foram criados para ensinar, ajudar, avaliar e motivar os alunos em diferentes áreas do conhecimento formal. Já no campo da **saúde** e bem-estar, os autores verificaram que os Serious Games foram desenvolvidos para melhorar a qualidade de vida das pessoas em relação à saúde e com objetivo de criar consciência de bons hábitos no dia a dia. Na esfera da aprendizagem profissional e formação, os jogos foram elaborados para empresas com o objetivo de ensinar e treinar funcionários. Na cultura, os jogos buscam à formação cultural. No âmbito social, os Serious Games abordam o treinamento de habilidades sociais e, na área de apoio e suporte, o domínio de aplicação inclui jogos com foco em ajudar as pessoas em decisões da vida.

O campo de atuação dos Jogos Sérios tem sido ampliado para outras áreas do conhecimento. O ensino não-formal tem como objetivo ofertar o conhecimento sobre o mundo e apresentar como o indivíduo está inserido no contexto social em que vive.

O processo de ensino e de aprendizagem vem ao encontro dos interesses e das necessidades que este ser social participa. A transmissão de informação e formação política e sócio cultural são atribuições para esses espaços. Museus, zoológicos, centros culturais, parques são alguns dos locais que oferecem o conhecimento, normalmente não ofertado no ensino formal. As instituições públicas e privadas, entidades e organizações não governamentais, desenvolvem projetos, cursos e palestras que objetivam resgatar de forma efetiva valores essenciais para a formação de cidadãos protagonistas de sua própria vida, trazendo para eles a prática da cidadania, apreensão social, profissionalização, reforço escolar, dimensão sociocultural entre outros. A proposta de estudo desta pesquisa trabalha na elaboração de um Serious Game que busca ensinar condutas de salvaguarda dos alunos em uma situação de sinistro na unidade escolar. O estudo tem apoio público e privado entre a Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro e o Centro Universitário Carioca. O projeto apresenta práticas que não são trabalhadas em sala de aula e que poderão ser ampliadas para outros ambientes, como igrejas, empresas, centros culturais, instituições não governamentais entre outros

### 2.4.3 Softwares utilizados para promoção da cultura de prevenção

Algumas instituições produziram recentemente softwares que viabilizam ações voltadas para prevenção de riscos, contribuindo na formação da cultura de resiliência. Foram desenvolvidos para o treinamento antes, durante e após uma situação de emergência. Novas tecnologias digitais podem minimizar prejuízos econômicos e danos humanos causados pelos desastres e incentivar o desenvolvimento de novos programas, pelos centros acadêmicos e instituições públicas e/ou privadas.

Quadro 12:Instituições desenvolvedoras de novas ferramentas digitais

| **Instituição** | **Modalidade** |
|---|---|
| Universidade do Porto | Serious Games |
| Organização das Nações Unidas | Serious Games |
| Centro Universitário Unicarioca | Serious Games |
| Centro Universitário Unicarioca | Serious Games |

| | |
|---|---|
| O Departamento de Segurança Interna dos Estados Unidos (Homeland Security) | Serious Games |
| Universidade Federal do Rio de Janeiro | Realidade Virtual |
| Corpo de Bombeiros Militar do Rio de Janeiro | Jogo Educativo |

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

#### 2.4.3.1 Serious Games - Rota de Fuga

Almeida (2015) apresenta um estudo realizado com 19 crianças com idade entre 6 e 9 anos, utilizando Serious Game, desenvolvidos no motor de jogo Unity3D. Os games coletam dados associados à segurança contra incêndios e de evacuação do edifício. Em uma sala de escritório, com uma única porta, que leva a um corredor com duas saídas possíveis, esquerda ou direita, o jogador se depara com alguns obstáculos que podem influenciar a sua rota de fuga. No primeiro nível, não há setas no corredor indicando a rota de escape, ficando livre a escolha da direção. No segundo, existe uma seta indicando a rota de saída principal, pelo lado esquerdo do corredor, neste caso, o jogo avalia se o usuário seguirá as orientações indicadas pela sinalização de segurança contra incêndio e pânico em edificações. Na terceira etapa, o jogador se depara com um lado do corredor com fumaça, colocando em dúvida se o usuário seguirá as orientações das setas. No próximo nível, é similar ao anterior, além da fumaça o usuário encontra fogo no lado esquerdo do corredor e na última etapa, pessoas aparecem correndo no sentido contrário ao indicado pela sinalização de segurança, criando o seguinte questionamento: Seguir a multidão ou as setas de saída? Resultados apontaram, na sua maior proporção, que as crianças foram para o sentido contrário em caso de obstáculos, fogo ou fumaça e que seguiram a multidão que estava em sentido contrário ao indicado pela sinalização. Esse estudo avaliou o comportamento das crianças em diferentes situações de emergência, coletando informações que poderão ser utilizadas em projetos que utilizem modelos de simulação.

Outra pesquisa, no mesmo artigo, tem como cenário um auditório que possui uma certa inclinação e com duas entradas em diferentes níveis: a inferior que fica localizada perto da tela do palco e a superior, próxima à parte traseira do auditório. O estudo aborda a percepção do som do alarme de incêndio comparado a outras

sonoridades (alarme de incêndio, roubo, emergência, sirene do veículo e sirene do carro de Bombeiros). O jogo também avalia quais os caminhos de escape que o usuário utilizará numa eventual emergência (Almeida 2015).

#### 2.4.3.2 Serious Game - Stop Disasters (ONU)

Serious Game desenvolvido pela Organização das Nações Unidas (ONU) oferece cenários que deverão ser protegidos contra cinco desastres naturais, a fim de desenvolver uma cultura de segurança e de preparação contra uma eventual emergência (FELICIO; DARGAINS, 2014). Stop Disasters foi projetado para crianças e adolescentes, tem duração entre 10 a 20 minutos e trabalha com diferentes riscos. Tsunamis, furacões, incêndios florestais, terremotos e inundações são catástrofes que o usuário poderá escolher em diferentes níveis de dificuldade, o game trabalha conceitos de resiliência e resistência.

Jogo que tem como cenário de risco um tsunami, acontece em uma Vila na área costeira da Ásia com 135 moradores. A principal fonte de renda da população são os produtos da pesca e o turismo regional. Além de construir escolas, hospitais e hotéis para o desenvolvimento da cidade, o jogador deverá proteger o maior número de cidadãos e as construções da vila de um iminente desastre. Com um limite de crédito, o game oferece ações voltadas para melhoria das construções, disponibilizando barreiras naturais e artificiais que o jogador poderá alocar em pontos estratégicos. Com a chegada do evento, o jogo contabiliza os danos causados pelo desastre, como número de mortes, feridos, perdas patrimoniais e relata se o jogador realizou ou não as construções necessárias.

Estudo feito por Felicio e Dargains (2014) utilizou a inundação como cenário de risco. Pesquisa realizada com 185 crianças de 11 a 13 anos, verificou que o game aumentou a consciência sobre desastres naturais, disponibilizou soluções de prevenção contra inundações e apresentou o conceito de mapa de risco. Estudo aponta proposta de melhorias na arte gráfica, no som, no controle do jogo e no desenvolvimento de missões.

#### 2.4.3.3 Serious Games - O Plano de Abandono

Desenvolvido pelo Núcleo de Computação Aplicada (NUCAP) do Centro Universitário Carioca (Unicarioca), o Serious Game, O Plano de Emergência, hospedado no site da Proximal Unicarioca, apresenta um cenário de risco nuclear, com ações que deverão ser tomadas para evacuação de uma residência. Dentro da sua moradia, o usuário deverá realizar alguns procedimentos específicos para a evacuação (ARAÚJO, 2019). Pegar a mochila, remédios, roupas, desligar a energia e até colocar uma fita adesiva nas janelas são algumas tarefas que o avatar deverá realizar para concluir o processo de evacuação em segurança, seguindo todos requisitos necessários (ARAÚJO, 2019). O jogo utiliza o motor de jogo Unity3D e está disponível gratuitamente para o celular e computadores e segue as recomendações do plano de emergência da central nuclear de Angra.

#### 2.4.3.4 Serious Game - Foco Zero

O Serious game, desenvolvido pela NUCAP / Unicarioca tem como objetivo combater 25 focos do mosquito aedes aegypti, transmissor do vírus da dengue, zika e chikungunya. Um avatar inicia uma busca dos focos em locais que acumulam água. Cinco kits estão disponíveis para ações de combate ao mosquito. Larvicida para colocar em ralos ou em vasos sanitários, ações para virar um balde, tampar caixa d'água e colher resíduos de calhas, uma lona para cobrir pneus, peixes para comer as larvas na piscina e areia para vasos de plantas possibilitam que o jogador encontre a melhor resposta para diferentes ambientes repletos de mosquitos (NUCAP, 2019).

Caso o jogador não acabe com os focos ou demore para na resolução dos problemas, o jogo relata, a cada momento, um número crescente de pessoas que são infectadas pelo vírus. Utilizando a mesma tecnologia desenvolvida no jogo O Plano de Abandono, o NUCAP disponibiliza soluções educativas, gratuitas e inovadoras para problemas enfrentados no dia a dia pela sociedade brasileira.

#### 2.4.3.5 Realidade Virtual – EDGE

Construído no motor de jogo Unreal, o EDGE, The Enhanced Dynamic Geo-Social Environment, é uma plataforma de realidade virtual que auxilia no treinamento

de socorristas e instituições de ensino. O Departamento de Segurança Interna dos Estados Unidos, Homeland Security, disponibiliza em seu site o EDGE que tem como arquitetura o ambiente de um hotel e outro que simula o prédio de uma escola. O software oferece treinamento interdisciplinar, permitindo que diferentes profissionais trabalhem em conjunto para mitigar uma ameaça presente. O EDGE não é um videogame tradicional e sim uma ferramenta de preparação e de aprimoramento de protocolos já existentes em todo o país. Avatares representados por Bombeiros, policiais, técnicos da saúde, professores, administradores, alunos entre outros, buscam soluções para distintas atemorizações. Ameaças de bomba, incêndios criminosos, disputa de custódia de pais, negociação de reféns, incidente com atiradores estão entre o vasto leque de opções para treinamento e aperfeiçoamento, utilizando um ambiente seguro e com opções de revisão das condutas realizadas. A plataforma permite que o usuário veja através dos olhos de um professor, aluno, atirador ou policial dando assim a imersão no ambiente de treinamento e promovendo uma interação na primeira pessoa com outros participantes. Essa tecnologia já foi utilizada pelo exército americano para treinamento de soldados para uma situação de guerra, diminuindo custos de formação em um ambiente virtual considerado seguro (Department of Homeland Security, 2019).

O ambiente escolar da EDGE está disponível gratuitamente para organizações de socorristas e instituições de ensino credenciadas e pode ser acessado via laptop ou computador de mesa, não sendo necessário um hardware extenso. A figura abaixo apresenta a evacuação de uma sala de aula após um atirador ser abatido pela polícia.

Imagem 12: Realidade virtual – EDGE




Fonte: Department of Homeland Security (2019)

### 2.4.3.6 Realidade Virtual – Maracanã

Projeto que utiliza a realidade virtual, tem como cenário o estádio do Maracanã. Desenvolvido para auxiliar o treinamento de agentes de segurança contra uma possível ameaça terrorista, que tem como objetivo transportar, para dentro do estádio, um produto radioativo (PASSOS et. al., 2017).

Pesquisa desenvolvida pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, tem como proposta trabalhar com múltiplos colaboradores, utilizou como referência os procedimentos adotados na Copa do mundo da FIFA em 2014. O projeto contou com a participação de agentes brasileiros da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), auxiliando nos protocolos que os múltiplos atores deveriam atuar diante de uma ameaça. A pesquisa utilizou o motor Unity3D para a modelagem do ambiente e o 3D Max na elaboração dos avatares. Agentes da CNEN, Bombeiros, Policiais e múltiplos suspeitos, caracterizam um ambiente comum em um dia de evento no estádio.

O trabalho está dividido em cinco cenários. O primeiro um avatar (suspeito) transporta uma fonte radioativa de baixa dose, os agentes, com auxílio de um dosímetro, deverão ficar bem próximos do suspeito para a identificação do risco. No segundo cenário, um suspeito carrega uma dose alta de radioatividade, a identificação simultânea, por parte de dois agentes, poderá acarretar em uma falsa identificação. No terceiro ambiente, com dois suspeitos (avatares controlados), cada um transportando uma dose baixa de radioatividade para dentro do estádio, o procedimento de identificação só terá êxito, caso sejam identificados os dois suspeitos. No quarto cenário, os agentes estão diante de uma falha de identificação e precisam coordenar entre si novas estratégias de abordagem. No último cenário é destinado a um treinamento com o dosímetro, não expondo assim os agentes a riscos radioativos.

O treinamento desenvolveu entre os agentes, a comunicação, a cooperação, a coordenação, uma melhor integração entre os múltiplos colaboradores, organização de lideranças e possibilitou a resolução de novas estratégias para situações inesperadas (PASSOS et. al., 2017).

### 2.4.3.7 Jogo Educativo - Defesa Civil Estadual do Rio de Janeiro

A Defesa Civil Estadual do Rio de Janeiro oferece gratuitamente, em seu site, um jogo educativo intitulado “O Agente Estadual de Defesa Civil”. Através de uma parceria público privada, o game trabalha conceitos de prevenção e de resposta a um desastre comum no nosso Estado (Defesa Civil Estadual do Rio de Janeiro, 2019).

O jogo tem como cenário a Cidade do Rio de Janeiro acometida por uma enchente. Em um barco, o jogador, um agente da Defesa Civil, transita pelas ruas inundadas, desviando dos lixos que estão flutuando e salvando pessoas que estão no alto das edificações. O game apresenta alguns transtornos que a falta da coleta de lixo ou o descarte inadequado podem acarretar para a cidade, trabalhando assim a educação ambiental. Instituições de ensino poderão utilizá-lo para a promoção da cultura de prevenção diante de um cenário conhecido da população carioca.

## 3. PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo é apresentada a classificação da pesquisa, o local do estudo bem como os participantes, a cronologia, como foi realizada a coleta e análise dos dados e as considerações éticas.

### 3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Esta seção aponta o caminho traçado para que os objetivos fossem atingidos. A tabela abaixo apresenta os objetivos, os procedimentos de coleta, a natureza dos dados, análise e interpretação dos dados.

Quadro 13: Classificação da pesquisa

| **Objetivos** | **Procedimentos de Coleta** | **Natureza dos dados** | **Análise e interpretação dos Dados** |
|---|---|---|---|
| Exploratória | Pesquisa Documental | Qualitativa | Interpretação dos conteúdos |
| Descritiva | Pesquisa Bibliográfica | | Análise estatística |
| Explicativa | Estudo de Caso | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Pesquisa em Campo | | |
| | Pesquisa Survey | | |

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

### 3.1.1 Tipologia da Pesquisa Quanto aos Objetivos

Seguindo o pensamento de Gil (2008), esta pesquisa está classificada quanto aos objetivos em exploratória, explicativa e descritiva.

**Exploratória**, pois tem como finalidade aumentar o conhecimento a respeito de um determinado fenômeno, explorando a realidade e buscando o conhecimento. Também conhecida como pesquisa de base, oferece uma primeira aproximação a um determinado fenômeno que é pouco explorado, de modo a fornecer suporte para a realização de estudos mais aprofundados sobre o tema, aumentando a familiaridade do pesquisador com o assunto abordado Marconi; Lakatos (2002). Segundo Gil (1999), o presente trabalho objetiva proporcionar a visão geral de um determinado tema pouco explorado, ficando difícil formular hipóteses precisas e operacionalizáveis.

Andrade (2002) relata algumas finalidades primordiais que à pesquisa exploratória pode proporcionar, como apresentar maiores informações do assunto que será tratado, orientar sobre objetivos que serão propostos e formular diferentes hipóteses.

Nesse sentido, a pesquisa apresenta caráter exploratório, pois aborda um tema pouco explorado no cenário acadêmico brasileiro e apresenta maiores informações sobre o assunto proposto.

Os objetivos específicos estabelecidos nesta dissertação se enquadram também como uma **pesquisa descritiva,** Gil (1999), pois o trabalho utiliza técnicas padronizadas de coletas de dados e descreve características específicas de uma determinada população, fenômenos ou estabelecimento de relações entre variáveis. Segue também os preceitos de (TRIVIÑOS, 1987, p. 100) onde aponta que a pesquisa deve “descrever com **exatidão** os fatos e fenômenos de determinada realidade”.

Segundo Mattar (2010), “O pesquisador precisa saber exatamente o que pretende com a pesquisa, ou seja, quem (ou o que) deseja medir, quando e onde o fará, como o fará e por que deverá fazê-lo”

A pesquisa **explicativa** estabelece que a pesquisa demonstra como proposta básica identificar os fatores que determinam ou que contribuem para que um fenômeno ocorra, é a pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade. Nesta visão, o presente trabalho escrutina as diferentes associações entre os fatores que irão contribuir para que os alunos saibam como proceder em uma situação de sinistro em uma unidade escolar Gil (1999).

A pesquisa **documental**, Gil (2008), baseia-se em materiais que ainda não receberam um tratamento analítico ou que podem ser reelaborados de acordo com o objetivo da pesquisa. Os documentos podem ser classificados em duas categorias, fontes de primeira mão e fontes de segunda mão. Os de primeira mão são documentos que não receberam uma análise, como: cartas, fotografias, reportagens de jornais, gravações, contratos, documentos oficiais etc. Os documentos de segunda mão já passaram por alguma análise, tais como: relatório de empresas, relatórios de pesquisa, tabelas estatísticas, etc. Este estudo analisou documentos, leis, projetos que abordam temas voltados para segurança, educação, prevenção contra incêndio em um ambiente escolar, no âmbito nacional e internacional. Para isso, o mestrando analisou no período de 29/06/2019 a 0707/2019, o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (COSCIP) do Rio de Janeiro, normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), documentos estatísticos e normas da Secretaria Municipal de Educação de Duque de Caxias, do Corpo de Bombeiros Militar do Rio de Janeiro (CBMERJ), normas e códigos da National Fire Protection Association (NFPA), dados dos alunos (idade, endereço, grau de escolaridade), coletados junto à unidade escolar pesquisada.

Na pesquisa **bibliográfica**, o pesquisador situa seu trabalho referendando uma série de estudos prévios que serão utilizados como ponto de partida para o estudo. As fontes mais conhecidas são os livros, artigos, teses, dissertações, periódicos científicos, anais, periódicos de indexação, encontros científicos e resumos Gil (2008).

Na fase de coletas de dados, a pesquisa adota os procedimentos classificados como estudo de caso. Este método se torna apropriado pois há uma investigação com alunos de uma determinada escola pública do 7º é 8º ano de escolaridade do ensino fundamental II do Município de Duque de Caxias, RJ onde avalia se um jogo serve

como ferramenta de aprendizado no ensino de procedimentos de abandono de uma unidade escolar em caso de sinistro. Segundo Yin (2005), o estudo de caso é um estudo empírico que investiga um fenômeno atual dentro do seu contexto de realidade.

> “A vantagem mais marcante dessa estratégia de pesquisa repousa, é claro, na possibilidade de aprofundamento que oferece, pois os recursos se vêem concentrados no caso visado, não estando o estudo submetido as restrições ligadas a comparação do caso com outros casos” (LAVILLE & DIONNE, 1999, p. 156).

Guba e Lincoln (1985) valorizam o estudo de caso como método a ser utilizado em uma pesquisa, pois possui um papel essencial quando pretende gerar juízos de transferibilidade. Colás (1992a) esclarece que esta linha de trabalho facilita o diálogo entre os participantes, sustentando a troca de percepções.

O método de pesquisa **Survey** é utilizado na obtenção de dados ou informações sobre ações, características ou opiniões de determinado grupo de pessoas, representando uma população-alvo (FREITAS, 2000).

Pinsonneault e Kraemer (1193) classificam a pesquisa Survey referente ao seu propósito em:

- Explanatória – Tem como objetivo testar uma teoria e as relações causais; estabelece a existência de relações causais, mas também questiona por que a relação existe;
- Exploratória – o objetivo é familiarizar-se com o tópico ou identificar os conceitos iniciais sobre o tópico, dar ênfase na determinação de quais conceitos devem ser medidos e como devem ser medidos, buscar descobrir novas possibilidades e dimensões da população de interesse;
- Descritiva – busca identificar quais situações, eventos, atitudes ou opiniões estão manifestos em uma população; descreve a distribuição de algum fenômeno na população ou entre os subgrupos da população, ou ainda, faz uma comparação entre essas distribuições. Neste tipo de Survey a hipótese não é casual, mas tem o propósito de verificar se a percepção dos fatos está ou não de acordo com a realidade.

Para coletar informações relevantes ao estudo, a presente pesquisa utiliza a entrevista conhecida como levantamento Survey ou sondagem, utilizando um questionário estruturado com perguntas fechadas, de múltipla escolha, com respostas

na escala Likert. Gil (1999) relata que esta sondagem utiliza a interrogação direta de pessoas, o investigador apresenta frente ao investigado, solicitando informações a uma amostra de pessoas acerca do problema que será estudado. Utilizando uma abordagem quantitativa, o pesquisador fará as considerações pertinentes à pesquisa.

O conhecimento direto da realidade, rapidez, economia e quantificação são consideradas como vantagens da utilização de levantamentos por amostragem, entretanto um estudo com esta abordagem, cria limitações como: pouca profundidade no estudo da estrutura e dos processos sociais e limita a compreensão a respeito das mudanças que poderão ocorrer.

Diante das possibilidades apresentadas, o levantamento Survey fica apropriado para estudos descritivos e não para pesquisas explicativas, sendo inadequado para abordagens mais profundas a assuntos psicológicos e psicossociais (GIL, 2008, p. 56).

O presente estudo buscou formular orientações para alunos a respeito da proteção à vida em situação de incêndio em um ambiente escolar. Utilizando um Serious Game (SG) como ferramenta pedagógica, a pesquisa apresenta uma **abordagem qualitativa** nas suas investigações. Seguindo o enfoque de Aires (2011), mediante uma análise qualitativa, registramos não só a ocorrência de determinados fenômenos sociais e humanos, como também estabelecemos relações que nos encaminham para o porquê. O processo de investigação leva a uma trajetória do campo ao texto e do texto ao leitor, segundo Denzin e Lincoln (1994), fazendo com que o investigador faça a pesquisa no terreno, buscando informações para determinar e orientar o modo de captar e compreender o foco do trabalho.

Em uma pesquisa qualitativa, a **análise dos dados** deve ser realizada paralelamente a sua coleta, dentro e fora do campo de atuação.

> “Após a coleta de dados, a fase seguinte da pesquisa é a de análise e interpretação. Estes dois processos, apesar de conceitualmente distintos, aparecem sempre estreitamente relacionados: A análise tem como objetivo organizar e sumariar os dados de tal forma que possibilitem o fornecimento de respostas ao problema proposto para investigação. Já a interpretação tem como objetivo a procura do sentido mais amplo das respostas, o que é feito mediante sua ligação a outros conhecimentos anteriormente obtidos (GIL, 2008, p. 156).

A análise de conteúdo, segundo Bardin (1979), pode ser definida como: Um conjunto de técnicas de análise de comunicação visando obter, por procedimentos

sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens.

Em uma pesquisa qualitativa, a codificação é uma fase em que os dados brutos coletados são transformados em símbolos para que possam ser tabulados. A tabulação, por sua vez, tem a função de agrupar e quantificar as diferentes categorias que estão em análise (TEIXEIRA, 2003).

Os dados coletados através dos questionários serão analisados **estatisticamente**. Para verificar o número de vezes que determinado valor de uma variável acontece, o pesquisador utilizará a frequência absoluta, além da frequência relativa em forma de percentual, da moda e da mediana.

## 3.2 **Local da Pesquisa**

O presente estudo foi realizado em uma escola pública no Município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro.

### 3.2.1 Escola Municipal Etelvina Denir Otaviano (EMEDO)

O Município de Duque de Caxias fica localizado no Rio de Janeiro e segundo IBGE, censo de 2010, com uma população de 855.048 pessoas. Atualmente a Secretaria de Educação administra 178 escolas públicas em todo o Município, atendendo desde a educação infantil até o ensino fundamental, anos finais.

Escola contemplada para o estudo fica localizada na Av. Dep. Almeida Franco, 1408 - Jardim Olavo Bilac, no Município de Duque de Caxias - RJ e como nome fictício para a pesquisa foi adotado como Escola Municipal Etelvina Denir Otaviano (EMEDO), em homenagem póstuma a mãe do pesquisador, Denir Otaviano Ranauro e a mãe do Coorientador, Etelvina de Abreu Lima Mól. Na última avaliação do IDEB, em 2017, a instituição alcançou a nota 4,1, ultrapassando a meta proposta de 3,5.

A escolha da escola foi motivada pelo fato de que o pesquisador ter ingressado na unidade escolar, em seu quadro de servidores, na função de dirigente de turno no ano de 2015. Após alguns meses, a equipe diretiva com o apoio da comunidade escolar ofereceu o cargo de Vice-direção, exercendo esta função por um ano e meio. No ano de 2017, o pesquisador, após um convite da Subsecretária de Educação,

ingressou no quadro administrativo da Secretaria Municipal de Educação de Duque de Caxias. Atualmente ainda exerce a função administrativa e leciona no curso de Robótica na escola pesquisada. As aulas são oferecidas para alunos do segundo segmento, do sexto ao nono ano e tem como objetivo propiciar noções básicas de eletrônica, lógica, programação e desenvolvimento de hardware livre utilizando a plataforma arduino. Esta proximidade com a comunidade escolar ajudou na escolha do local de pesquisa e no desenvolvimento do projeto.

A unidade está dividida em três turnos, na parte da manhã com 14 turmas do ensino fundamental I, no turno da tarde com 14 turmas, sendo 03 do fundamental I e 11 turmas do fundamental II, distribuídas do sexto ao nono ano de escolaridade e 05 turmas do ensino noturno, ensino de jovens e adultos, dando um total de 969 alunos matriculados no mês de julho de 2019. A falta de professores, principalmente do sexto ao nono ano é um fator que dificulta o processo de ensino e aprendizagem dos alunos nesta instituição, porém ao longo do ano esta carência foi sendo mitigada com o recurso da aula extra. Essa estratégia é uma alternativa que a Secretaria Municipal de Educação (SME) disponibiliza para atender a falta de profissionais que a rede possui. Professores de matrícula lecionam nas turmas que não existam professores matriculados ou cobrindo eventuais licenças como licenças médicas, licenças para estudo, entre outras. Inúmeros governos não conseguiram suprir a carência existente, alguns concursos foram realizados, porém não atenderam ao enorme déficit de profissionais que aumenta a cada ano. Aposentadorias que surgem naturalmente ao longo do processo ou a perda de profissionais para outras instituições que ofereçam uma melhor remuneração são alguns exemplos do crescente aumento da necessidade de novos profissionais.

Em maio de 2019 a SME de Duque de Caxias possuía 74.353 alunos matriculados na rede de ensino, sendo 4.493 matriculados no 7º ano e 3.167 no 8º ano de ensino (COORDENADORIA DE ESTATÍSTICA, 2020)

## 3.3 **Participantes da Pesquisa**

O público alvo foram os alunos do sétimo e oitavo ano de escolaridade, que estudam no turno da tarde na escola EMEDO. A amostra possui 17 meninos e 18 meninas com a faixa etária entre 12 e 16 anos de idade. Nesta fase, o indivíduo

desenvolve a capacidade para considerar e testar possibilidades a todo tipo de problema, podendo desenvolver uma hipótese e aplicar um experimento para testá-la (SILVA; VIANA; CARNEIRO, 2011). Segundo Rappaport (1981, pag. 69), o instrumento de pensamento do adolescente é a linguagem ou qualquer outro instrumento simbólico, por exemplo a matemática. O indivíduo é capaz de formular hipóteses e, através dela, chegar a uma conclusão, independente de uma verdade existente ou da observação.

Segundo Piaget, os adolescentes possuem o nível mais alto de desenvolvimento cognitivo, o operatório-formal, onde desenvolve a capacidade de pensar em termos abstratos, possui uma maneira mais flexível de manipular informações, consegue entender o tempo histórico e o espaço extraterrestre e são capazes de formular e testar hipóteses (PAPALIA; FELDMAN, 2013).

## 3.4 **Considerações Éticas**

A pesquisa foi submetida ao conselho de ética em julho de 2019, seguindo as exigências apresentadas no site da Plataforma Brasil e aprovada com o parecer 3.525.383, em 22 de agosto de 2019.

## 3.5 **Cronologia da Pesquisa**

Com o objetivo de facilitar o ordenamento dos textos e elucidar o caminho traçado pelo autor, o quadro abaixo apresenta a cronologia da pesquisa com seus principais momentos.

Quadro 13: Cronologia da pesquisa

| **Principais etapas da pesquisa** | **Início** | **Término** |
|---|---|---|
| Revisão da literatura e análise documental | 29/06/2019 | 07/07/2019 |
| Primeiro contato com a unidade escolar (Apresentar a proposta de pesquisa a equipe diretiva) | 25/06/2019 | 25/06/2019 |
| Avaliação do Conselho de ética | 07/07/2019 | 22/08/2019 |
| Assinatura dos termos assentimento livre e | 26/08/2019 | 05/09/2019 |

| | | |
|---|---|---|
| esclarecido e de consentimento livre e esclarecido | | |
| Construção dos Questionários | 16/09/2019 | 18/09/2019 |
| 1ª Validação do Questionário (Conhecimento prévio) | 19/09/2019 | 19/09/2019 |
| 2ª Validação do Questionário (Conhecimento prévio) | 23/09/2019 | 23/09/2019 |
| Realização das entrevistas (conhecimento prévio) | 25/09/2019 | 26/09/2019 |
| Elaboração do Serious Game | 30/9/2019 | 25/11/2019 |
| 1ª Validação do Serious Game e do questionário de avaliação do jogo | 26/11/2019 | 26/11/2019 |
| 2ª Validação do Serious Game | 29/11/2019 | 29/11/2019 |
| Estudo de caso Avaliação do jogo e realização das entrevistas (conhecimento adquirido) | 03 /12/19 | 11/12/19 |
| Análise dos resultados | 18/12/2019 | 21/12/2019 |
| Consolidação e entrega dos resultados | 02/01/2020 | 24/01/2020 |
| Conclusão | 30/01/2020 | 05/01/2020 |

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

## 3.6 **Coleta e Análise dos Dados**

Nesta fase da pesquisa o autor realizou levantamento de dados junto a unidade escolar, além de elaborar, validar e aplicar o questionário proposto.

### 3.6.1 Primeira Etapa - Dados da Unidade Escolar

Primeiro contato com a unidade escolar foi realizado in loco, apresentando a proposta do projeto e analisando as condições estruturais básicas necessárias para a pesquisa. Após esclarecimentos com a equipe diretiva, o pesquisador cumpriu todas as etapas para a aprovação da pesquisa junto ao Conselho de ética.

Depois da autorização do Conselho de Ética, foram solicitados dados estatísticos junto à Secretaria de Educação no qual a escola está sob administração. Número de alunos, quantidade de professores, distribuição das séries nos

turnos/horários e projetos em andamento foram analisados e confirmados com à equipe diretiva.

O pesquisador apresentou a proposta de estudo aos alunos, esclarecendo todas as dúvidas e apontando as vantagens que o presente estudo trará aos participantes. Termos de assentimento livre e esclarecido e de consentimento livre e esclarecido foram entregues no período de 26/08/2019 a 05/09/2019. Após a assinatura de consentimento, pelos responsáveis, o pesquisador iniciou a elaboração do questionário.

### 3.6.2 Segunda Etapa - Elaboração e Validação do Questionário (Avaliação Prévia)

O questionário teve como referência o estudo realizado por Machado (2012) e está dividido em quatro seções: a primeira constitui sobre o perfil sociodemográfico dos participantes, a segunda são frases relacionadas sobre prevenção e a experiência de risco, a terceira trabalha o conhecimento sobre escape da unidade escolar em caso de incêndio e a quarta seção o pesquisador colocou perguntas diversas com respostas discursivas. Na segunda e terceira fase as respostas seguiram o padrão da escala Likert, conforme orientações de Dalmoro e Vieira 2013, variando com as seguintes respostas: Discordo Totalmente (DT), Discordo Parcialmente (DP), Não Concordo Nem Discordo (NCND), Concordo Parcialmente (CP) e Concordo Totalmente (CT).

Para a anuência do questionário o pesquisador realizou dois testes preliminares visando adequar as perguntas aos objetivos da pesquisa e a redação do texto ao público que foi direcionado. No dia 19/09/2019, foram escolhidos aleatoriamente 07 alunos para esta amostra e feita, individualmente, a aplicação do questionário. Não houve prejuízo acadêmico aos alunos pois o teste ocorreu durante o tempo vago que os discentes possuíam na grade curricular. A escola cedeu gentilmente uma sala reservada onde as devidas orientações foram feitas para cada aluno, informando que não se tratava de uma prova e que não havia uma resposta certa ou errada, e que o objetivo era descobrir o que cada aluno sabe sobre procedimento de abandono da unidade escolar em caso de incêndio.

Durante a aplicação do instrumento de coleta, algumas reclamações e dificuldades relacionadas ao questionário foram identificadas.

- O questionário ficou muito extenso, dificultando a leitura e propiciando a dispersão dos alunos. O tempo médio de resposta durou 25 minutos;
- Algumas perguntas eram irrelevantes aos objetivos traçados;
- Dificuldade de entendimento de algumas palavras que não pertenciam ao vocabulário.

Após as devidas correções feitas, uma nova aplicação foi agendada para o dia 23/09/2012. Compareceram 04 alunos que não participaram da primeira validação e o mesmo procedimento do rito anterior foi seguido, acolhendo e explicando a importância da pesquisa para os alunos e para o mundo acadêmico. Verificou-se uma considerável diminuição no tempo de resposta, agora 10 minutos, demonstrando uma maior facilidade na leitura e a compreensão do que estava sendo solicitado.

Com profunda alegria fui interpelado por um aluno da ausência de uma "pergunta" no questionário: "Professor, o senhor não perguntou o telefone do Corpo de Bombeiros". Prontamente atendi a sua solicitação e pedi desculpas da minha falha. "Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender." (FREIRE, 1997).

O questionário, avaliação prévia, está disponível no apêndice.

### 3.6.3 Terceira Etapa - Elaboração e Validação do Questionário (Conhecimento Adquirido)

Com o objetivo de avaliar o conhecimento adquirido o pesquisador repetiu as seguintes seções que estão presentes no primeiro questionário: conhecimento sobre escape da unidade escolar em caso de incêndio e as perguntas diversas com respostas discursivas. A validação do questionário foi realizada no dia 16/09/2019.

### 3.6.4 Quarta etapa - Elaboração e validação do questionário - Avaliação do jogo desenvolvido

Para avaliar o Serious Game proposto, buscou na literatura o estudo realizado pelos autores Savi et al. (2010). O artigo propõe "um modelo para a avaliação de jogos educacionais baseado no modelo de avaliação de programas de treinamento de Kirkpatrick, nas estratégias motivacionais do modelo ARCS de Keller, na área de

experiência do usuário e na taxonomia de objetivos educacionais de Bloom” Savi et al. (2010).

O pesquisador realizou a validação do questionário no dia 26/11/2019, junto com a validação do Game desenvolvido, não sendo necessário modificações.

### 3.6.5 Coleta de Dados

O autor agendou, nos dias **25 e 26 de setembro**, com os alunos inquiridos, a coleta de dados, avaliação prévia, utilizando o questionário estruturado. A instituição reservou uma sala para o pesquisador e os discentes responderam, individualmente e sem a ajuda de terceiros, todas as questões.

Com o objetivo de avaliar o Serious Game desenvolvido, no período de **03/12/2019 a 11/12/2019** o pesquisador realizou o estudo de caso e dividiu os 35 alunos participantes em grupos de 05 discentes. Em diferentes horários, agendou o teste na sala de informática da unidade escolar, gentilmente cedida pela equipe diretiva. O pesquisador disponibilizou 05 notebooks e dois computadores da própria escola com o jogo instalado, mouses além dos questionários que os alunos responderam após testar o software. Por se tratar de um game que tem como objetivo ensinar os procedimentos e protocolos de abandono da unidade escolar em caso de incêndio, espera-se que os alunos, mesmo sem experiência no tema proposto e / ou no manuseio de ferramentas digitais, fossem capazes de jogar e aprender sem ajuda de terceiros. Vale destacar que não foi dada nenhuma orientação aos alunos e não houve nenhuma interação entre os participantes durante o experimento.

Antes do teste, o pesquisador disponibilizou 20 minutos para que os participantes pudessem acostumar com os controles e com os cenários oferecidos pelo jogo. Cessado o tempo, o pesquisador deixou os discentes livres para que pudessem jogar a partida e em seguida respondessem os questionários disponíveis.

Imagem 13: Estudo de caso com o Serious Game desenvolvido




Fonte: Pesquisa

## 4. FERRAMENTA DIGITAL - CONSTRUÇÃO DO SERIOUS GAME

A partir dos resultados obtidos através da análise documental e dos questionários, foi possível traçar uma metodologia para auxiliar os alunos sobre protocolos de abandono da escola em caso de incêndio. A metodologia proposta foi traduzida em uma ferramenta digital, Serious Game. O presente capítulo apresenta o caminho traçado pelo pesquisador, bem como as ferramentas utilizadas para a construção do Serious Game, período de 30/09/2019 a 25/11/2019.

Os seguintes pontos indicaram a necessidade do uso de uma ferramenta digital:

- A falta de projetos na unidade escolar voltados para planos de prevenção em caso de incêndio;
- O desconhecimento, por parte dos alunos, dos protocolos necessários para um abandono seguro da instituição de ensino em caso de uma eventual emergência;
- A falta de medidas de segurança, previstas na legislação dos Bombeiros, na instituição de ensino, aumentando ainda mais a necessidade de uma evacuação rápida e eficiente em caso de um sinistro.

Com objetivo de facilitar a leitura e esclarecer a proposta do software, o autor realizou as seguintes abordagens: Descrição do software, referência, público alvo, cenário, história do jogo, plataformas em que o software está disponível, fases do jogo

e formas de validação do jogo desenvolvido.

## 4.1 **Descrição do Software**

A realidade virtual é uma tecnologia que permite substituir o mundo real pelo artificial, fazendo com que o usuário acredite que esteja em outro local. Envolve tecnologias usadas para criar ambientes virtuais, geradas por computador, em que o usuário experimenta e interage em um ambiente simulado.

Kirner e Siscoutto (2007) apresentam a seguinte definição para a RV: “Realidade virtual é uma interface avançada para aplicações computacionais, que permite ao usuário navegar e interagir, em tempo real, com um ambiente tridimensional gerado por computador, usando dispositivos multisensoriais”.

O jogo desenvolvido para o estudo desta pesquisa foi elaborado pelo Núcleo de Computação Aplicada da UniCarioca (Nucap), do Centro Universitário Carioca, utilizando o software Unity 3D e está disponível no site https://proximal.unicarioca.edu.br/portal/jogos/. Motor de jogo concebido pela Unity Technologies é uma ferramenta bastante utilizada pelo mercado na criação de programas de realidade virtual e realidade aumentada. Desenvolvido para dispositivos móveis, desktop, console, web e TV, o software, segundo o site da Unity (UNITY, 2019), possui compatibilidade com as seguintes interfaces de programação de aplicações: Android, IOS, além do Windows, Mac, Linux, Playstation 4, Xbox one, Nintendo 3DS, android TV entre outros. O Unity 3D suporta diversas linguagens como por exemplo o script C #.

Santos 2013 apresenta a seguinte definição para o software:

> “O Unity 3D consiste em um robusto núcleo de jogo tridimensional, complementado por diversas funções necessárias ao desenvolvimento de jogos, como bibliotecas destinadas a inserção de física aos ambientes, iluminação e áudio interativo. Devido a alta qualidade de seus jogos, aliado a uma rápida curva de aprendizagem, esta ferramenta foi escolhida para cumprir um dos objetivos propostos nesta dissertação.”

Somado ao Unity 3D, os desenvolvedores utilizaram o programa de modelagem 3D de animação e efeitos especiais denominado Autodesk Maya, além do programa Blender que colaborou na modelagem, animação, texturização, composição, renderização e edição de vídeos e o software editor de imagens Adobe Photoshop.

A equipe foi constituída por quatro graduandos da Unicarioca, sendo três do Curso de Design e um da Ciência da Computação, por Agentes da Defesa Civil do Rio de Janeiro, além do Professor Coordenador do Laboratório e do Mestrando, todos sob a supervisão dos orientadores do projeto. O pesquisador elaborou um roteiro no qual a equipe se debruçou, buscando alcançar os objetivos propostos para o estudo. O jogo foi desenvolvido no período de 30/09/2019 a 25/11/2019 e foram feitas as seguintes considerações para a elaboração do Serious Game denominado “Pegou fogo, e agora!”:

## 4.2 **Referências**

Serious Games foi desenvolvido para que o pesquisador avaliasse se a ferramenta contribuirá no ensino dos procedimentos de evacuação e de salvaguarda dos alunos em caso de incêndio em um ambiente escolar. O software abraça referências nos projetos elaborados pela Defesa Civil do Paraná, Programa Brigadas Escolares - Plano de Abandono Escolar, pela Defesa Civil de Petrópolis, RJ, Curso de Capacitação para Professores em Proteção e Defesa Civil, pelo Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, Plano de Evacuação em Escolas e no estado da arte já apresentado na dissertação. Assumindo somente uma rota de fuga no desenvolvimento do jogo, o pesquisador fez um apanhado nas orientações existentes referente aos procedimentos e protocolos que os alunos deverão assumir e nas nomenclaturas utilizadas por cada ator, estas apresentadas no capítulo 2.

## 4.3 **Público Alvo**

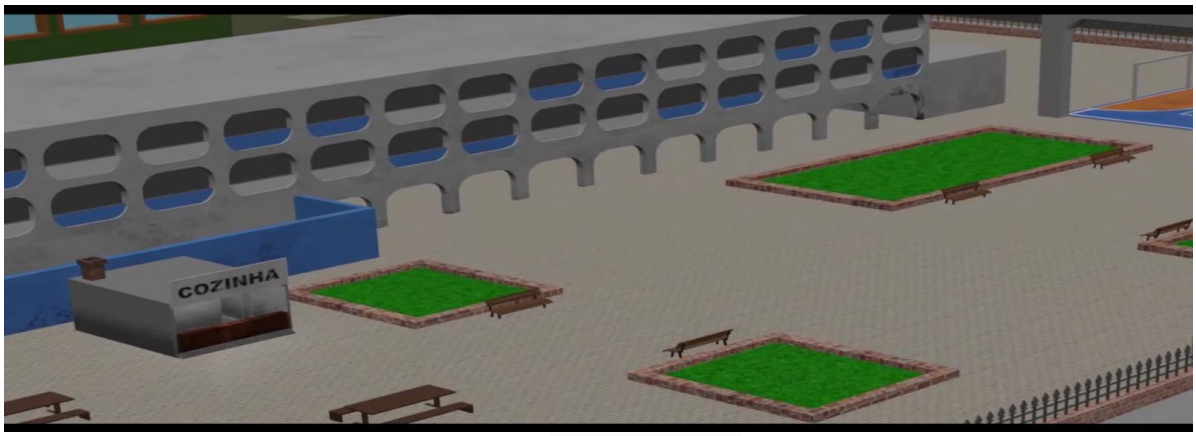
A pesquisa realizou o estudo e trabalhou no fomento do jogo visando o público de adolescentes na faixa etária de 12 a 16 anos, porém novas pesquisas poderão avaliar outros grupos.

## 4.4 **Cenário**

Utilizou-se como referência a arquitetura dos Centros Integrados de Educação Pública (CIEPs), popularmente conhecidos como Brizolões. Projeto educacional de autoria do antropólogo Darcy Ribeiro, que foi implementado no governo de Leonel

Brizola, no Estado do Rio de Janeiro, em 1983 (GOMES; RIBEIRO, 2010). A escolha da arquitetura teve como motivação a popularidade e a familiaridade que o povo carioca possui com o prédio. Além de servir como uma instituição de ensino, muitos CIEPs atendem a programas de vacinação ofertados pelo poder público, a eventos culturais, festas religiosas, eventualmente a Defesa Civil como abrigo para a população após uma eventual catástrofe local e, até, como salão de festa para aniversários e casamentos.

Imagem 14: Arquitetura da instituição de ensino - Centros Integrados de Educação Pública (CIEPs)




Fonte: Pesquisa

## 4.5 **História do Jogo**

O Serious Game apresenta diferentes atores com tarefas distintas que deverão ser cumpridas, diante de protocolos estabelecidos e ações, orientações e questionamentos que o jogador enfrentará em um cenário de incêndio em uma unidade escolar. O Jogo foi desenvolvido para que o player atue na primeira pessoa, disponibiliza informações referentes aos procedimentos de abandono em caso de incêndio, agregando experiências e oferecendo dificuldades e premiações, tornando o aprendizado mais atrativo, significativo e motivador.

## 4.6 **Plataformas que o Software está Disponíve**l

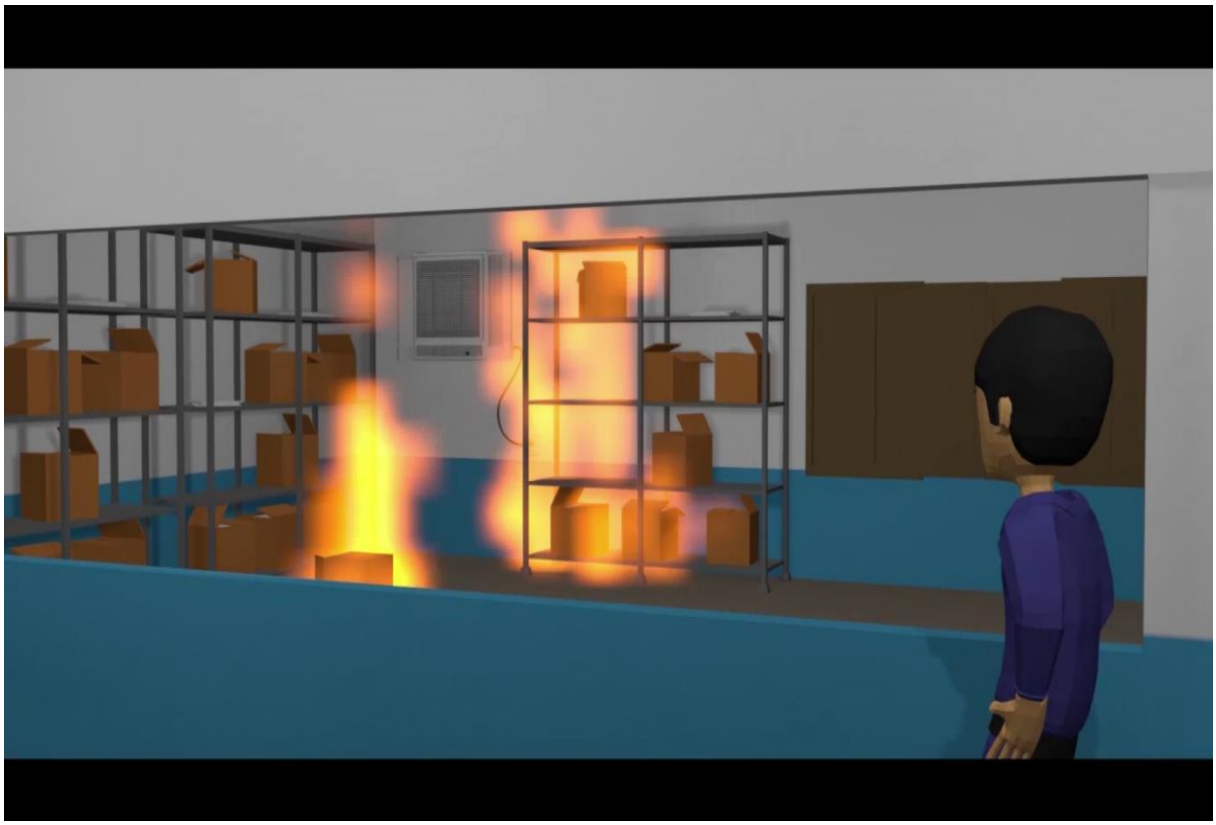
O software foi desenvolvido para as seguintes interfaces de programação de aplicações: Windows, Linux e Android. O estudo utilizou Notebooks disponibilizados pelo pesquisador, todos com mouse e com o sistema operacional Windows 7.

## 4.7 **Fases do Jogo**

O jogo está dividido em 04 níveis com as seguintes características:

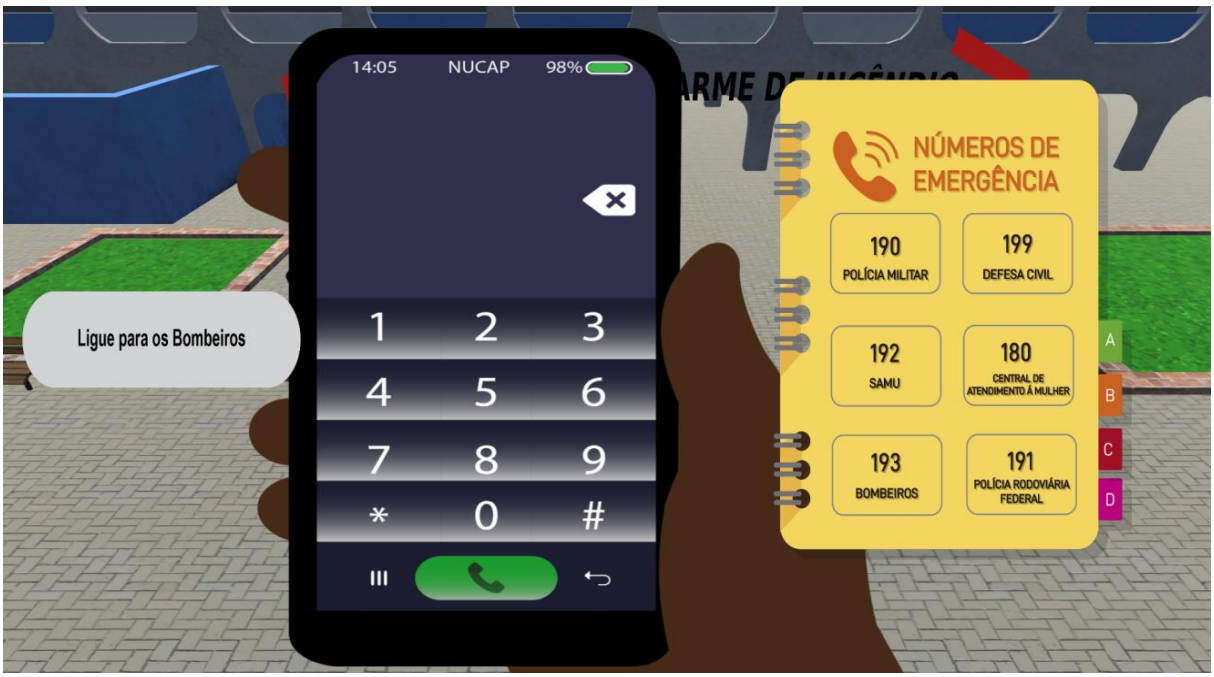
**Nível 01** - Um vídeo apresenta a instituição de ensino em que o jogador está inserido, Ciep Etelvina Denir Otaviano e o local que iniciou o sinistro, incêndio no ar condicionado. Em seguida, o inspetor avisa ao Diretor da unidade escolar que avistou um incêndio, e, logo, tem início o protocolo de evacuação. A Primeira ação que o jogador deverá atuar é a de discar para o telefone de Emergência do Corpo de Bombeiros, 193. Um telefone fica disponível na tela ao lado de uma agenda com diversos números de emergência (Corpo de Bombeiros, Polícia Militar, entre outros), caso o jogador disque o número errado, aparecerá um aviso, “Número errado. Tente novamente!”, e uma nova oportunidade é dada ao jogador. Discando o número correto aparecerá um vídeo com o diálogo entre o telefonista da unidade e o atendente do Corpo de Bombeiros, as informações solicitadas estão no quadro 9.

Imagem 15: Incêndio na unidade escolar



Fonte: Pesquisa

Imagem 16: Discando o número de emergência do Corpo de Bombeiros




Fonte: Pesquisa

**Nível 2** - Neste nível, o jogador deverá acionar o alarme de incêndio, fechar o registro de gás de cozinha e orientar os alunos, que estão na área externa do CIEP. Com o auxílio do mouse, o player caminhará até o alarme de incêndio, com o intuito de alertar todos os ocupantes que estão no prédio, que a instituição deverá ser evacuada. Em seguida, o jogador deverá fechar o registro de gás, evitando assim um acidente na cozinha e, no terceiro momento, orientará os alunos, que estão no pátio da escola, para que caminhem até o ponto de encontro e fiquem em uma fila indiana, aguardando a chegada dos outros companheiros.

**Nível 3** - Após identificado o incêndio, o responsável pelo corredor iniciará o procedimento de abandono dentro da edificação. O game prevê um abandono vertical, onde o jogador deverá se deslocar do segundo pavimento até o primeiro. Um vídeo apresentará o responsável pelo corredor avisando uma turma, que está dentro de uma sala de aula, que o prédio deverá ser evacuado. Com isso, iniciará o seguinte protocolo:

- O jogador deverá escolher um aluno para ser o chefe de fila e organizar uma fila indiana em frente a porta de saída;

- O player terá que conduzir os outros alunos até a fila indiana. Todos deverão ficar posicionados de frente a saída e não poderão levar nenhum pertence;
- O professor assumirá o papel do cerra-fila (encerra-fila) e terá a função de ajudar na organização da fila indiana e de fechar as janelas. Neste momento, surgirá o seguinte aviso: “Deverá fechar as janelas com o objetivo de minimizar a propagação do fogo, calor e gases”. Com o auxílio do mouse, o professor terá a função de fechar as janelas e, em seguida, posicionar-se no final da fila indiana. Cumprida todas essas etapas, o jogo disponibilizará um botão para a abertura da porta de saída e o game passará para a próxima fase.

Imagem 17: Alunos em um fila indiana dentro da sala de aula



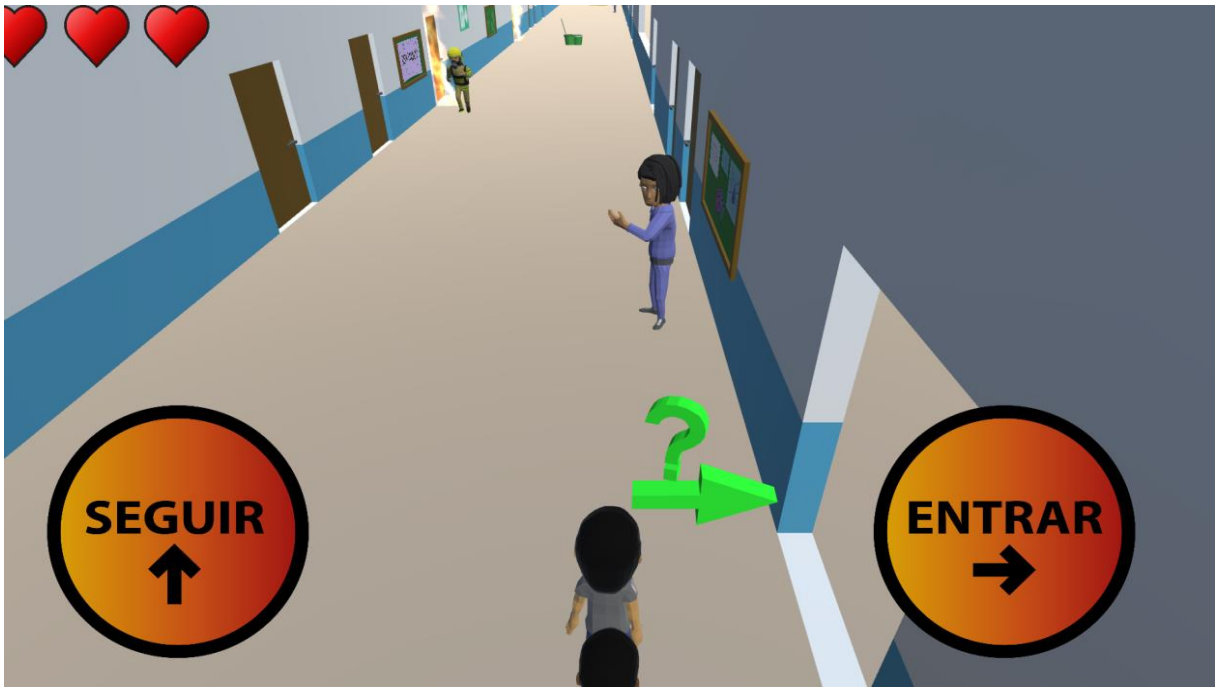

Fonte: Pesquisa

**Nível 4 -** Na fase 4, os alunos estarão em um fila indiana e deverão andar pelo lado direito do corredor até à saída. O jogo apresentará as seguintes dificuldades:

- O jogador terá que desviar dos obstáculos, que estarão no meio do corredor, e, de Bombeiros que estarão caminhando no sentido oposto da sua trajetória. Caso o aluno encoste em algum obstáculo, ou em algum Bombeiro, o jogador perderá uma vida, no total de três disponíveis. Estas ações têm como objetivo dar jogabilidade e apresentar um game mais interessante aos educandos;

- Outra dificuldade surge quando o jogador se depara com uma seta indicando uma possível alternativa de fuga, inspirado no trabalho realizado por Almeida (2016). Neste momento, um responsável pelo corredor estará próximo da seta, orientando o jogador para que continue a sua caminhada até o final do corredor. Caso não siga as orientações do responsável pelo corredor, o jogador perderá uma vida e o jogo disponibilizará uma nova oportunidade, reiniciando esta fase;

Imagem 18: Alunos caminhando no corredor da escola




Fonte: Pesquisa

- O jogador deverá caminhar pelo lado direito do corredor, facilitando a passagem dos Bombeiros e evitando a proximidade das chamas que aparecerão ao lado esquerdo da tela. Caso o jogador caminhe pelo lado esquerdo, uma seta indicará o caminho correto e aparecerá um contador, contagem regressiva, indicando o tempo que o jogo disponibilizará para que o jogador retorne para o lado direito. Com término da contagem, o jogador perderá uma vida;

- No final do corredor, o jogo disponibilizará duas alternativas de saída, uma indicando que o jogador deverá seguir até o ponto de encontro,

caminhando pelas escadas e, a outra indicando que o jogador acesse o elevador. Caso escolha o elevador, o jogo disponibilizará uma mensagem orientando o aluno que o mesmo não deve acessar o elevador em caso de incêndio. Seguindo pelas escadas, os alunos caminharão até o ponto de encontro, onde um vídeo apresentará os alunos enfileirados, em segurança, fora do local do sinistro.

Imagem 19: Alunos no ponto de encontro




Fonte: Pesquisa

## 4.8 **Validação do Serious Game**

O Serious Games elaborado para o estudo foi testado com 06 alunos, no dia 26/11/2019. Utilizou-se, para tanto, o espaço da sala de informática da própria unidade escolar e o pesquisador disponibilizou 03 notebooks para as avaliações. Avaliou também o questionário, conforme seção 3.6.4. Após o relato das queixas dos alunos, o pesquisador realizou as seguintes melhorias no Game:

- Adequação da linguagem utilizada nos textos para o público alvo - menos rebuscada;
- Melhoria no layout do telefone e da agenda presente no nível 1 - números maiores e como cores que chamem mais a atenção;

- Disponibilizou-se uma seta indicando a posição que o chefe de fila deverá assumir;
- Definiu-se um texto orientando a função do chefe de fila e do cerra-fila;
- Acrescentou-se uma seta indicando que o jogador deve caminhar ao lado direito do corredor.

Imagem 20: Validação do Serious Game



Fonte: Pesquisa

Após as devidas correções, o segundo teste foi realizado no dia 29/11/2019, com os 06 alunos da primeira avaliação. Utilizando o mesmo espaço físico e com os mesmos aparelhos cedidos pelo mestrando, houve um avanço na jogabilidade e um interesse maior, por parte dos alunos, em concluir as fases do jogo. Através de relatos dos discentes, o pesquisador verificou que o jogo propiciou o aprendizado dos procedimentos básicos de abandono da escola, em caso de incêndio.

Imagem 21: Validação do software e do questionário



Fonte: Pesquisa

# 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo o pesquisador analisou os resultados apresentados e dividiu a análise em: perfil sociodemográfico, prevenção e experiência de risco, comparando o conhecimento prévio e o adquirido, perguntas discursivas, avaliação do Serious Game

## 5.1 **Perfil Sociodemográfico**

No primeiro momento o estudo de caso fez um levantamento sociodemográfico dos alunos que participaram da amostragem. Esta abordagem estabeleceu algumas características dos inquiridos como o sexo, a idade, o local que reside e a escolaridade.

O estudo avaliou 35 alunos do ensino fundamental na faixa etária de 12 a 16 anos, constituídos por estudantes do 7º e 8º anos de escolaridade. A amostra possui 48,6% de alunos do sexo masculino e 51,4 % do sexo feminino, havendo assim um equilíbrio entre os gêneros. Todos os discentes nasceram no Brasil e moram no entorno da instituição de ensino. Na pesquisa não foi identificada pessoa com deficiência.

## 5.2 **Prevenção e Experiência de Risco**

Pesquisa realizada por Machado (2012), relata que existem riscos cuja carga simbólica é maior do que a probabilidade do evento se concretizar de fato, tornando-os especialmente temidos. Alguns riscos ganham destaque na mídia e outros possuem relevância para um determinado grupo social. No estudo, o pesquisador avaliou a percepção dos alunos quanto a assuntos relacionados a formas de prevenção em caso de incêndio. O questionário coletou informações sobre medidas de prevenção contra incêndio existentes na instituição (questões 2.2, 2.6, 2.9 e 2.11) e se os alunos possuem experiência relacionada ao plano de abandono (questões 2.1, 2.3, 2.4,2.5, 2.7, 2.8 e 2.10). Com frases afirmativas e respostas na escala Likert, variando em 5 níveis (Não Concordo Totalmente a Concordo Totalmente). O autor realizou a soma das respostas, em percentual, discordo totalmente com a discordo

parcialmente e das respostas concordo parcialmente com as respostas concordo totalmente, além de conferir junto a direção alguns questionamentos, conforme quadros 14 e 15.

Quadro 14: Resultados - Prevenção e experiência de risco (Alunos)

| QUESTIONÁRIO | | Homens % | | | | | Mulheres % | | | | | Homens+Mulheres % | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.0 - Prevenção e Experiência de Risco | | DT | DP | NCND | CP | CT | DT | DP | NCND | CP | CT | DT | DP | NCND | CP | CT |
| 2.1 | Eu consigo identificar um início de incêndio. | 47,1 | | 5,9 | 47,1 | | 44,4 | | 0 | 55,6 | | 45,7 | | 2,9 | 51,4 | |
| 2.2 | A minha escola possui um alarme de incêndio. | 52,9 | | 5,9 | 41,2 | | **77,8** | | 5,6 | 16,7 | | 65,7 | | 5,7 | 28,6 | |
| 2.3 | Na minha escola os funcionários e professores estão preparados para orientar os alunos caso inicie um incêndio. | 11,8 | | 17,6 | 70,6 | | **33,3** | | 22,2 | 44,4 | | 22,9 | | 20 | 57,1 | |
| 2.4 | A escola possui projetos voltados para a área de prevenção de incêndios. | 58,8 | | 0 | 41,2 | | **83,3** | | 0 | 16,7 | | 71,4 | | 0 | 28,6 | |
| 2.5 | A escola possui um plano de abandono para uma situação de incêndio. | 94,1 | | 0 | 5,9 | | **100** | | 0 | 0 | | 97,2 | | 0 | 2,9 | |
| 2.6 | A escola possui uma planta de emergência indicando a rota de fuga que deve ser seguida caso aconteça um incêndio. | 100 | | 0 | 0 | | 100 | | 0 | 0 | | 100 | | 0 | 0 | |
| 2.7 | Já participei de um simulado, organizado pela minha escola, sobre abandono da unidade escolar em caso de incêndio. | 41,2 | | 0 | 58,8 | | 72,2 | | 0 | 27,8 | | 57,1 | | 0 | 42,9 | |
| 2.8 | Este ano a escola promoveu um treinamento de abandono para situações de incêndio. | 94,1 | | 0 | 5,9 | | 100 | | 0 | 0 | | 97,1 | | 0 | 2,9 | |
| 2.9 | A minha escola possui extintores de incêndio. | 29,4 | | 0 | 70,6 | | **38,9** | | 0 | 61,1 | | 34,3 | | 0 | 65,7 | |
| 2.10 | Sei como proceder para ajudar um deficiente físico caso haja um incêndio na minha unidade escolar. | 52,9 | | 5,9 | 41,2 | | **61,1** | | 0 | 38,9 | | 57,2 | | 2,9 | 40 | |
| 2.11 | A minha escola possui uma brigada de incêndio. | 100 | | 0 | 0 | | 100 | | 0 | 0 | | 100 | | 0 | 0 | |

Fonte: Pesquisa de campo

A pesquisa realizou uma entrevista com a Direção da unidade escolar, utilizando algumas perguntas do questionário apresentado acima, com objetivo de comparar os resultados relatados pelos alunos com a realidade da instituição de ensino, quadro 15.

Quadro 15: Resultados: Prevenção e experiência de risco (Unidade Escolar)

| Questionário realizado junto à equipe diretiva da unidade escolar | Respostas |
|---|---|
| A minha escola possui um alarme de incêndio. | Não possui |
| Na minha escola os funcionários e professores estão preparados para orientar os alunos caso inicie um incêndio. | Não possui |
| A escola possui projetos voltados para a área de prevenção de incêndios. | Não possui |
| A escola possui um plano de abandono para uma situação de incêndio. | Não possui |
| A escola possui uma planta de emergência indicando a rota de fuga que deve ser seguida caso aconteça um incêndio. | Não possui |
| Este ano a escola promoveu um treinamento de abandono para situações de incêndio. | Não |
| A minha escola possui extintores de incêndio. | Não o suficiente e não estão em local adequado |
| A minha escola possui uma brigada de incêndio. | Não possui |

Fonte: Pesquisa de campo

Mesmo sendo um estudo qualitativo, e, por não apresentar uma relevância estatística, percebe-se, em algumas respostas, uma relação entre o sexo e a percepção de risco. Nas questões relacionadas a prevenção contra incêndio, 2.2, 2.6 e 2.9 as mulheres possuem uma percepção de risco maior comparada as dos homens. Na questão 2.2 (A minha escola possui um alarme de incêndio), 52,9 % dos homens relataram que a escola não possui, no caso das mulheres esse número aumentou para 77,8%, somando os dois grupos a pesquisa verificou que mais da metade, 65,7%, percebeu que a escola não possui alarme de incêndio. Segundo a instituição de ensino, a escola não tem um alarme específico para incêndio. Para Almeida (2016), identificar o som do alarme de incêndio é de suma importância em uma emergência, para que os ocupantes possam reagir aumentando a probabilidade de sobrevivência e diminuindo o número de vítimas. Com essas informações o pesquisador orientou que há estudos no qual as instituições de ensino utilizam o próprio sinal da escola só que de forma contínua para identificar o início de um plano de abandono (RINNE; TILLANDER; GRÖNBERG, 2010). Na questão 2.6 (A escola possui uma planta de emergência indicando a rota de fuga que deve ser seguida caso aconteça um incêndio) os dois grupos, 100%, conseguiram identificar que o local não possui, fato este comprovado pela instituição. Já na questão 2.9 (A minha escola possui extintores de incêndio) o estudo verificou que dos 03 pavimentos, somente dois possuem extintores e estes estão em local inapropriado e sem as devidas identificações, fato este percebido por uma amostra considerada do público feminino no qual 38,9% relataram a falta do equipamento de segurança, contra 29,4% do público masculino. Porém, somando os dois gêneros, 65,7% acreditam que a escola esteja equipada com

este item de segurança. A totalidade dos alunos percebeu que a instituição não possui uma brigada de incêndio, fato confirmado pela equipe diretiva, não atendendo assim as especificações da NT 2-11/2019 do CBMERJ.

Uma maior percepção de risco por parte das mulheres pode ter uma explicação sociodemográfica que leva em consideração a idade, a escolarização, entre outros fatores, mas também no seu papel de cuidar e proteger a família, somado à capacidade de assumir com mais naturalidade os seus medos (FRIAS, 2004; DELICADO et al., 2007). Esta percepção de risco por parte do gênero feminino também já foi analisada por Lima (2005).

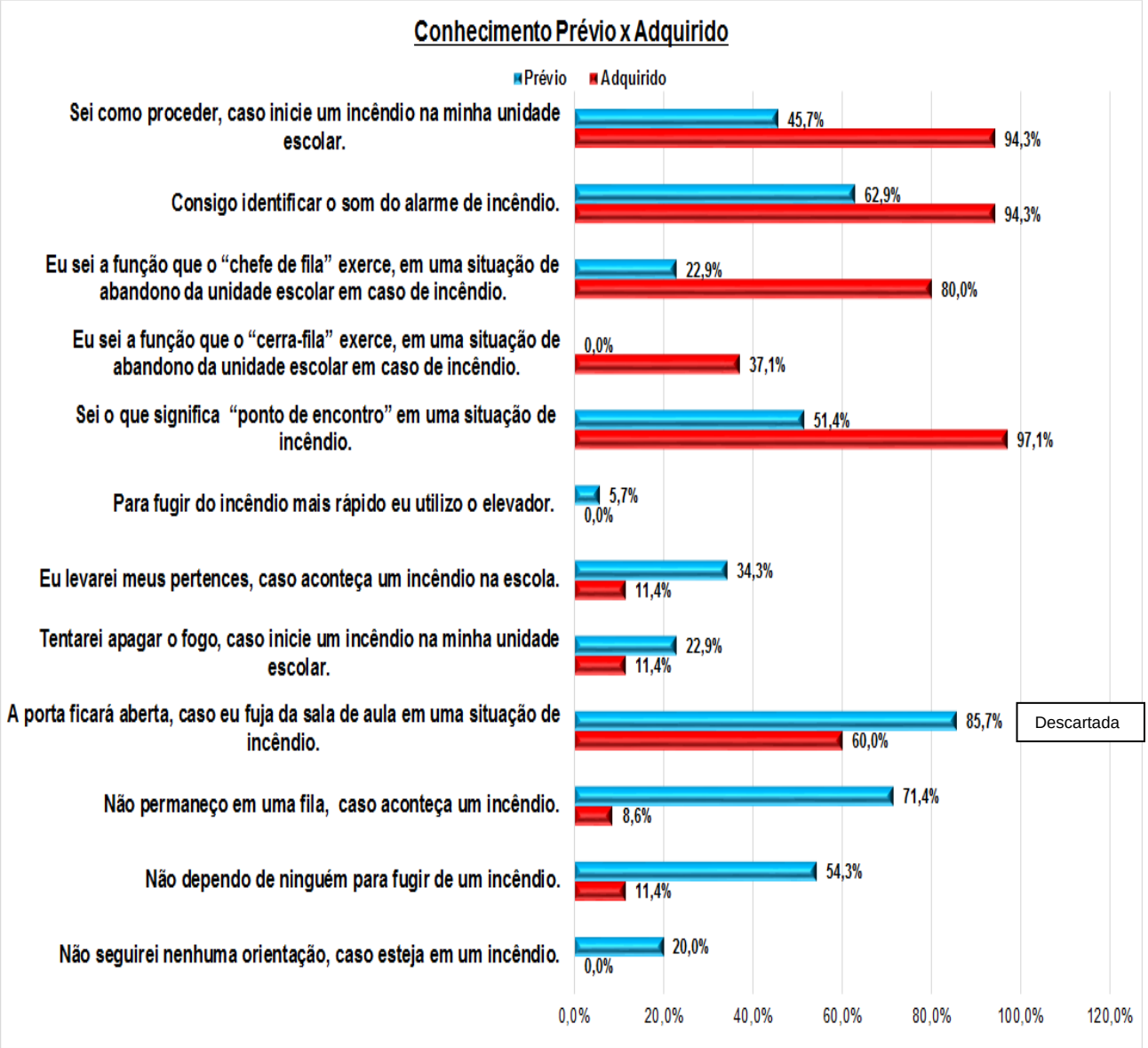
Com o objetivo de avaliar se os alunos possuem experiências relacionadas ao plano de abandono, a questão 2.1 (Eu consigo identificar um início de incêndio), 51,4 % dos inquiridos afirmaram que conseguem identificar. Fahy em Proulx (2001), relatam que o tempo de pré-movimento, “tempo decorrido desde quando um ocupante percebido que algo incomum está acontecendo com o tempo que essa pessoa decide tentar evacuar o edifício ou para chegar a uma área de refúgio”, é um componente chave para tempo de evacuação. Caso alguma pessoa não consiga identificar um princípio de incêndio, este tempo de pré-movimento será maior, podendo culminar em uma catástrofe, conforme estudos apresentados na seção 2.1.3, incêndio em Arundel Park Hall. Na questão 2.3 (Na minha escola os funcionários e professores estão preparados para orientar os alunos caso inicie um incêndio), 20% dos alunos não souberam opinar e 57,1% confiam na formação dos profissionais. Vale destacar que 44,4% das alunas consideram os professores e funcionários preparados, contra 70,6% dos alunos. A direção da unidade não considera os professores e funcionários preparados para atuarem em uma situação de emergência. Estatística levantada nas questões 2.4 (A escola possui projetos voltados para a área de prevenção de incêndios) e 2.5 (A escola possui um plano de abandono para uma situação de incêndio.), 71,4% (2.4) e 97,2% (2.5) afirmaram que a instituição não possui projetos nem um plano de abandono, fato este confirmado pela instituição. Ono e Tatebe (2004) apontam, em estudos, que simulados de abandono nas escolas são uma ferramenta importante e contribuem para uma evacuação de sucesso em um cenário de catástrofe e que estudantes, que seguem instruções pré-planejadas, contribuem para um tempo de evacuação reduzido. O último simulado de abandono realizado pela escola aconteceu em 2016, coordenado pelo próprio pesquisador quando atuava na instituição de ensino, porém, segundo a direção, a escola não desenvolveu projetos

até a presente data. Nas questões 2.7 (Já participei de um simulado, organizado pela minha escola, sobre abandono da unidade escolar em caso de incêndio), 57,1 % dos inquiridos responderam que não. A pesquisa verificou que grande parte dos inquiridos estudam há menos de 3 anos na instituição. Em 2.8 (Este ano a escola promoveu um treinamento de abandono para situações de incêndio) obteve 97,1% de negativa. Na questão 2.10 (Sei como proceder para ajudar um deficiente físico caso haja um incêndio na minha unidade escolar), 40% informaram que sabiam como atuar. Segundo o Guia de Planejamento de evacuação de emergência para Pessoas com Deficiência elaborado pela NFPA em 2016, relata que, caso o deficiente necessite de um ajudante para colaborar no plano de evacuação, o coordenador do plano de abandono deverá disponibilizar uma segunda pessoa como reserva, pois no dia do evento o colaborador principal poderá estar doente ou de férias. Esta necessidade demanda um número considerado de colaboradores preparados para ajudar pessoas com deficiência (PcD), face ao aumento de matrículas de PcD's nas escolas (REBELO; KASSAR, 2018)

## 5.3 **Comparando o Conhecimento Prévio e o Adquirido**

A pesquisa avaliou os conhecimentos sobre abandono da unidade escolar em caso de incêndio, antes do experimento com o Serious Game desenvolvido e utilizou o mesmo questionário, após o teste com o jogo. A imagem 22 constitui a expressão gráfica das questões com o conhecimento na área abordada dos indivíduos.

Imagem 22: Resultados: Conhecimento prévio x adquirido




Fonte: Pesquisa de campo

**Sei como proceder, caso inicie um incêndio na minha unidade escolar.**

Após a compilação dos dados, 45,7% dos inquiridos informaram que sabiam como proceder, caso ocorresse um incêndio na unidade escolar. Questionados sobre o assunto, muitos relataram que "iriam fugir da escola", demonstrando um desconhecimento sobre os protocolos de escape. O Serious Game desenvolvido colaborou com a formação de 94,3% dos alunos, sendo reafirmado nas questões subsequentes. "A capacidade em evacuar edificações é definida como a habilidade dos ocupantes, residentes e funcionários isolados ou em grupo, abandonarem um

edifício ou mesmo migrarem de um local comprometido para outro seguro", NFPA 101 (2006)

**Consigo identificar o som do alarme de incêndio.**

O jogo disponibiliza um som específico para o alarme de incêndio, sendo acionado pelo jogador na segunda fase do game. Com o auxílio do jogo, um aumento considerável de alunos de 62,9% para 94,3%, quase a totalidade afirmaram conseguir identificar o som do alarme. Vale destacar que a instituição a qual pertencem os alunos não possui o equipamento apropriado. Caso a escola siga as orientações do pesquisador em adaptar o sinal existente, essa medida deverá estar descrita no plano de abandono da instituição.

**Eu sei a função que o "chefe de fila" exerce, em uma situação de abandono da unidade escolar em caso de incêndio.**
**Eu sei a função que o "cerra-fila" exerce, em uma situação de abandono da unidade escolar em caso de incêndio.**

Um número expressivo de inquiridos passaram a compreender a função do chefe de fila, de 22,9% para 80%. No caso do cerra-fila, houve um aumento de 0,0% para 37,1%, porém não obteve o mesmo alcance comparado à estatística apresentada pelo chefe de fila. O Game disponibilizado aos alunos apresenta um texto como material de apoio, elucidando a função do chefe de fila e do encerra-fila, além de uma seta indicando a posição do chefe de fila. O pesquisador percebeu que muitos alunos não liam as instruções do jogo, devido à ansiedade de jogar e de mudar de fase. A falta da seta para o cerra-fila determinou esta discrepância. O jogo que será disponibilizado, gratuitamente, apresentará uma seta para cada ator, indicando a sua função e posição, além dos textos com as devidas orientações.

**Sei o que significa "ponto de encontro" em uma situação de incêndio.**

Nessa questão, buscou-se avaliar se os inquiridos sabiam o que significa ponto de encontro. A própria expressão, por se tratar de um elemento verbal, que por si só já dá sentido ao seu significado diante de um cenário de emergência, conseguiu

alcançar a metade dos investigados, 51,4%, que concordam com a frase. Com o auxílio da ferramenta desenvolvida, esse número alcançou praticamente a sua totalidade, 97,1%. O jogo faz referência a um local seguro, longe do sinistro onde os alunos deverão ficar organizados em uma fila indiana aguardando orientações, porém, não faz alusão ao professor contabilizando os alunos presentes com o auxílio do diário, fato este presente em diversas pesquisas e projetos, conforme descrito no capítulo 2.

**Para fugir do incêndio mais rápido eu utilizo o elevador.**

O pesquisador definiu que para uma situação de emergência, em um ambiente escolar, os alunos não deverão acessar os elevadores no momento da evacuação, seguindo assim as orientações dos projetos apresentados na seção 2.3.3.3

Neste aspecto, não houve variação, ficando os dois momentos da avaliação praticamente iguais, de 5,7% para 0,0%. Por se tratar de um assunto que a mídia aborda rotineiramente, esse senso comum já está embutido na cultura de segurança dos alunos. Observação realizada durante o estudo de caso, o pesquisador verificou que no momento em que o jogo disponibilizou dois caminhos, elevador ou escada, os discentes, em nenhuma ocasião, escolheram o caminho pelo elevador. Vale ressaltar que há estudos para a utilização de elevadores para situações específicas, como por exemplo hospitais e arranha-céus. Kinateder, Omori e Kuligowski (2014, p.1) afirmam que “embora o público tenha sido educado por anos a não usar elevadores para evacuação durante uma emergência de incêndio, numerosos edifícios arranha-céus ao redor do mundo já incorporaram essas estratégias durante incêndios (e para outras emergências que requerem a construção de evacuação)”.

**Eu levarei meus pertences caso aconteça um incêndio na escola.**

Na avaliação prévia, 34,3% dos alunos relataram que levariam os pertences em uma situação de incêndio. Com o auxílio do jogo, esse número caiu para 11,4%, apresentando um ganho à pesquisa. Estudo realizado por Alvim (2017), intitulado Simulação Numérica-experimental de Movimentação de Pessoas em Situação de Incêndio, relata que em um experimento onde analisou dois diferentes simulados de escape, aproximadamente 80% dos participantes pegaram seus pertences antes de

começar a caminhar até a saída de emergência, divergindo assim do que foi quantificado nesta pesquisa. Poucas investigações analisaram o tempo de pré-movimento, diante desse cenário, necessitando de um estudo direcionado ao tema.

**Tentarei apagar o fogo, caso inicie um incêndio na minha unidade escolar.**

Percebe-se um pequeno ganho nessa temática. Na avaliação prévia, somente 22,9% tomariam a iniciativa de extinguir um incêndio e, com a colaboração do Serious Game, esta estatística caiu para e 11,4%. Por se tratar de adolescentes sem a experiência em ações de salvaguarda, nesta temática é compreensível a insegurança em atuar diante de um sinistro. Essa função deverá ser exercida por Brigadistas presentes na instituição conforme preconiza a NT nº 2-11 de 2019 do CBMERJ.

**A porta ficará aberta, caso eu fuja da sala de aula em uma situação de incêndio.**

Diante das respostas apresentadas pelos alunos, associadas a relatos dos próprios inquiridos, o autor decidiu não contabilizar esta afirmação, presente no questionário. A ideia inicial do autor era avaliar se os alunos tinham o conhecimento de que após a saída de um determinado local, todas as portas e janelas devem ser fechadas a fim de evitar ou minimizar a propagação de fogo, calor e gases, interna ou externamente ao edifício, NT 2-19 CBMERJ. Após a avaliação com o jogo, 60,0% informaram que deixariam a porta aberta com o seguinte consenso: “deixarei a porta aberta para que meus amigos saiam também”. O autor sugere para novos estudos que a frase seja modificada para: **Após a saída de todos os ocupantes da sala de aula, portas e janelas ficarão abertas.**

**Não permaneço em uma fila, caso aconteça um incêndio.**
**Não dependo de ninguém para fugir de um incêndio.**
**Não seguirei nenhuma orientação, caso esteja em um incêndio.**

Os resultados apresentados revelam que o jogo colaborou na aquisição do conhecimento sobre protocolo de escape em caso de incêndio. Na primeira questão, não permaneço em uma fila caso aconteça um incêndio, 71,4% relataram que não iriam permanecer em uma fila no momento do sinistro, caindo para a fração de 8,6%,

um ganho significativo e quase atingindo a totalidade. Em menor proporção, porém expressiva numericamente, a frase (não dependo de ninguém para fugir de um incêndio) teve uma redução de 54,3% para 11,4% dos alunos que afirmam não depender da ajuda de terceiros. Contraditoriamente, a terceira questão obteve uma redução de 20% para 0,0% no número de inquiridos que relatam que não vão seguir nenhuma orientação caso esteja em um incêndio, não apresentando os mesmos resultados da segunda questão, visto que as duas frases fazem alusão à colaboração de terceiros no momento do escape. Ao atingir a totalidade, o jogo sensibilizou os discentes atentando para que estes deverão seguir orientações, caso aconteça uma situação de perigo na escola.

### 5.4 Perguntas diversas com respostas discursivas

**Você já conversou com alguma pessoa sobre como deve se comportar em caso de incêndio na escola? Caso afirmativo, quem? Relate o que você conversou.**

Somente 20% dos avaliados disseram ter conversado com alguma pessoa sobre ações de salvaguarda em caso de incêndio. A falta de projetos ofertados pelo poder público e a falta do tema na grade curricular demonstra um cenário de desinformação. Alguns alunos lembraram do projeto desenvolvido pelo pesquisador no ano de 2016, com a parceria da Defesa Civil Municipal.

> “Sim. Houve um projeto no 3 ano promovido pela Defesa Civil” (Aluno 22, 14 anos).

**Em sua opinião, o que pode provocar um incêndio?**

Um número expressivo de alunos associou um provável início de incêndio a aparelhos que são alimentados pela energia elétrica como ventiladores, televisores, computadores, ar condicionados entre outros e que por algum problema na eletricidade esses aparelhos iniciam um incêndio. O vazamento de gás, na visão dos alunos, seria outro grande agente provocador de incêndios. A avaliação prévia motivou o pesquisador a criar um vídeo, no Serious Games desenvolvido, onde um funcionário da escola identifica o início do incêndio no ar condicionado da instituição.

**Qual o telefone de emergência do Corpo de Bombeiros Militar?**

Na avaliação prévia, 22,9 % dos alunos conseguiram referir o número de emergência do Corpo de Bombeiros. Com auxílio do Game, 94,3%, quase a totalidade, relataram o número 193 como resposta. Esta informação poderá salvar vidas não só na unidade escolar, mas em outros ambientes sociais em que os alunos frequentam.

## 5.5 **Avaliação do Serious Game**

O autor encontrou na literatura um modelo de questionário que utilizou como referência para avaliar o Serious Game desenvolvido. Estudo proposto por Savi et al. (2010), elaborou frases relacionadas à motivação, experiência do usuário e ao conhecimento adquirido com respostas na escala Likert, seguindo o padrão desenvolvido na pesquisa. O quadro 16 apresenta os resultados.

Quadro 16: Resultados: Avaliação do Serious Game desenvolvido

| **AVALIAÇÃO DO SERIOUS GAME DESENVOLVIDO** | **fabs (Frequência Absoluta) e f% (proporção)** | | | | | **Moda** | **Mediana** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **DT** | **DP** | **NCND** | **CP** | **CT** | | |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | |
| O jogo é atraente e bem elaborado. | 0(0,0%) | 0(0,0%) | 0(0,0%) | 4(11,4%) | 31(88,6%) | **1** | **1** |
| O assunto apresentado é importante para a minha vida. | 2(5,7%) | 0(0,0%) | 0(0,0%) | 0(0,0%) | 33(94,3%) | **1** | **1** |
| As atividades do jogo foram muito difíceis. | 25(71,4%) | 5(14,3%) | 2(5,7%) | 2(5,7%) | 1(2,9%) | **5** | **5** |
| O jogo tinha tanta informação que foi difícil identificar e lembrar dos pontos importantes. | 30(85,7%) | 0(0,0%) | 1(2,9%) | 1(2,9%) | 3(8,6%) | **5** | **5** |
| Completar os exercícios do jogo me deu um sentimento de realização. | 2(5,7%) | 0(0,0%) | 3(8,6%) | 4(11,4%) | 26(74,3%) | **1** | **1** |
| Eu **não** percebi o tempo passar enquanto jogava. | 3(8,6%) | 0(0,0%) | 0(0,0%) | 1(2,9%) | 31(88,6%) | **1** | **1** |
| Houve momentos em que eu queria desistir do jogo. | 28(80,0%) | 0(0,0%) | 0(0,0%) | 3(8,6%) | 4(11,4%) | **5** | **5** |
| O jogo oferece novos desafios num ritmo apropriado. | 1(2,9%) | 1(2,9%) | 0(0,0%) | 0(0,0%) | 33(94,3%) | **1** | **1** |

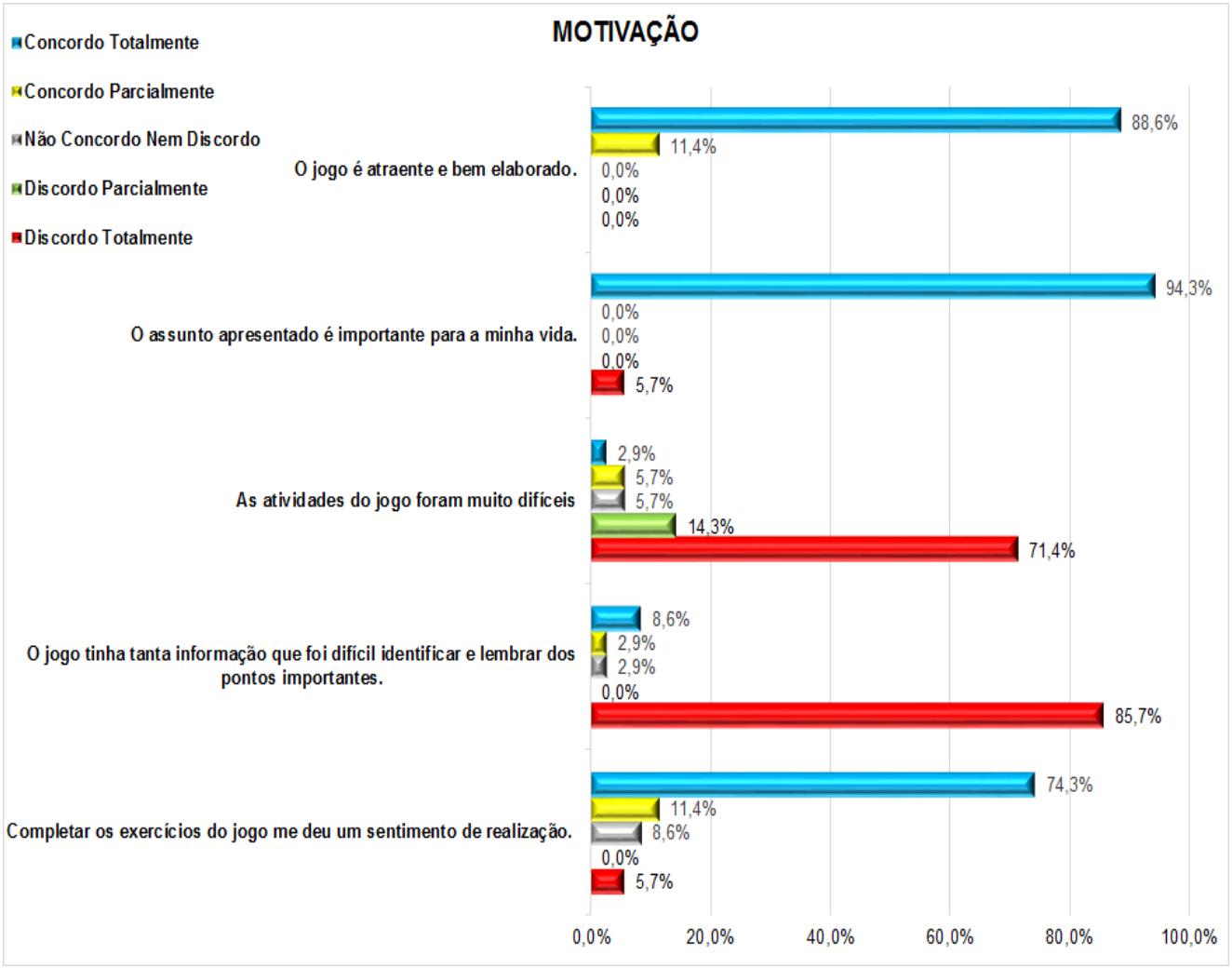
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tive sucesso ao terminar o jogo. | 0(0,0%) | 0(0,0%) | 1(2,9%) | 1(2,9%) | 33(94,3%) | **1** | **1** |
| Eu jogaria este jogo novamente. | 3(8,6%) | 1(2,9%) | 1(2,9%) | 0(0,0%) | 30(85,7%) | **1** | **1** |
| Achei o jogo meio parado. | 27(77,1%) | 2(5,7%) | 0(0,0%) | 4(11,4%) | 2(5,7%) | **5** | **5** |
| O jogo ajudou a compreender melhor sobre os procedimentos de abandono da unidade escolar em caso de incêndio. | 0(0,0%) | 0(0,0%) | 1(2,9%) | 3(8,6%) | 31(88,6%) | **1** | **1** |

Fonte: Pesquisa de campo

Os resultados foram divididos com as seguintes categorias: motivação, experiência do usuário e conhecimento, além de uma pergunta (O que pode melhorar?) com resposta dissertativa.

- **MOTIVAÇÃO**.

Imagem 23: Resultados: Avaliação do Serious Game desenvolvido (Motivação)

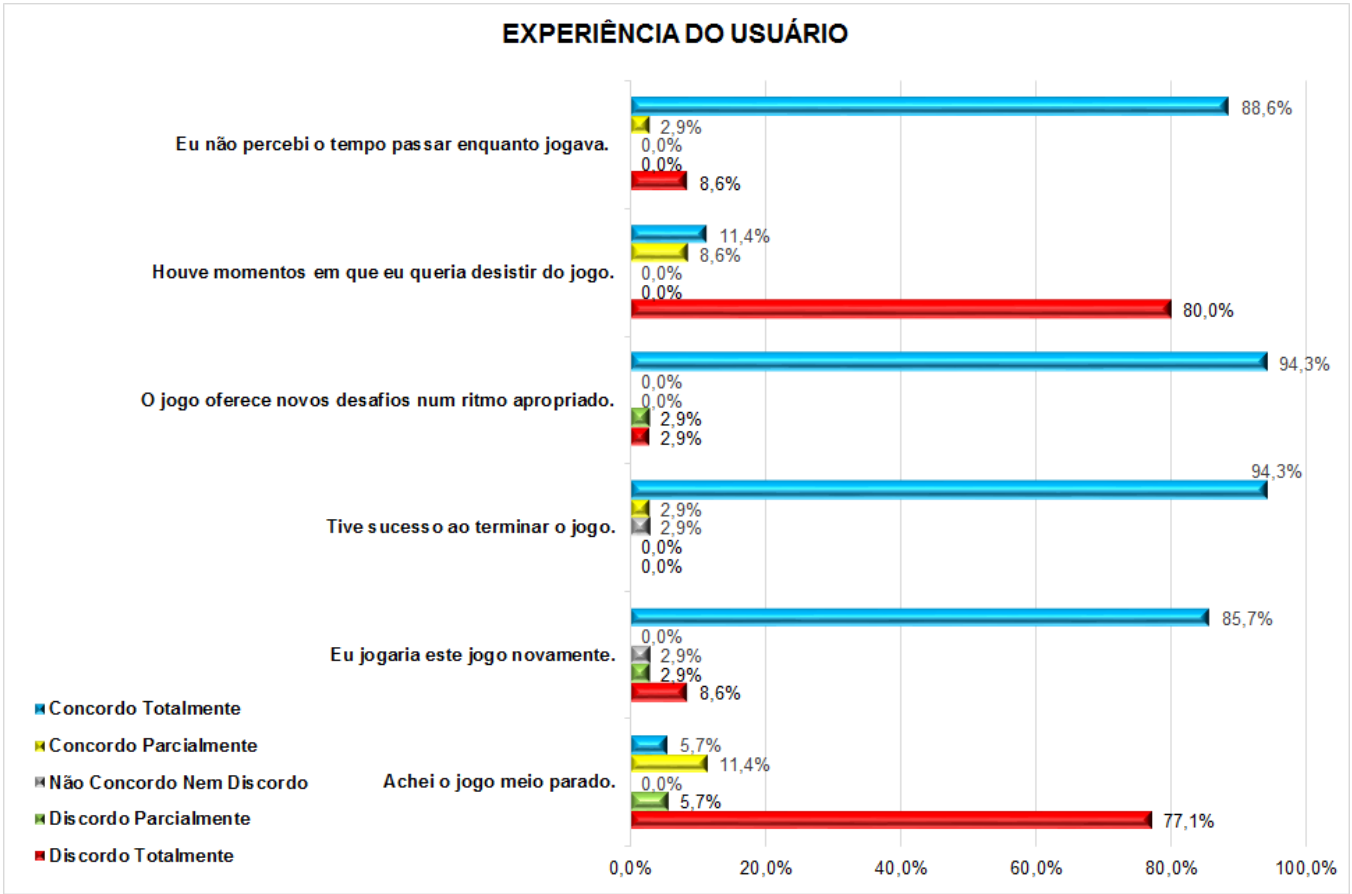



Fonte: Pesquisa de campo

Seguindo as orientações de ARCS de John Keller apresentadas no capítulo 2, o questionário avaliou a motivação dos alunos em aprender o conteúdo proposto relacionados à atenção, à relevância, à confiança e à satisfação que o jogo possibilita. A imagem 22 apresenta os resultados obtidos referentes à avaliação do jogo. Para 88,6% dos alunos, o jogo é atraente e bem elaborado. Durante a partida, o pesquisador percebeu que os alunos ficaram focados no jogo, chegando a não perceberem o que estava acontecendo ao seu redor. Quase a totalidade, 94,3%, consideraram o assunto relevante para a sua vida e 71% dos inquiridos não acharam o game difícil de se jogar, fato esse confirmado por 85,7% que discordaram totalmente como quando questionados se o jogo tinha muitas informações e se era difícil identificar ou lembrar dos pontos importantes. Ao completar o jogo, 74,3% foram tomados pelo sentimento de realização.

## ❖ EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO

Imagem 24: Resultados: Avaliação do Serious Game desenvolvido (Experiência do usuário)




Fonte: Pesquisa de campo

A imagem 24 apresenta a quantificação das respostas apresentadas pelos estudantes referente à experiência do usuário durante a partida. Avaliou a imersão durante o jogo, os desafios propostos, as habilidades e competências e o divertimento que o jogo pode proporcionar.

Segundo relato dos inquiridos, 88,6% não perceberam o tempo passar durante a partida. Confirmando este resultado, 80% disseram que, em nenhum momento, pensaram em desistir, ficando um número expressivo de alunos imersos no jogo. Para Takatalo, Häkkinen e Haistinen (2010), muitas pessoas passam noites e finais de semana jogando e não percebendo o tempo passar. Essa motivação pode ser um grande aliado na busca do conhecimento e utilizada como ferramenta nas escolas. Segundo 94,3% dos participantes, o jogo oferece novos desafios num ritmo apropriado e, relataram que obtiveram sucesso ao terminar a partida, chegando assim ao ponto de encontro com todos os integrantes da turma. Os alunos informaram que jogariam o game novamente, com 85,7% de concordância. Somando 77,1% (DT) com 5,7% (DP), cerca de 82,9% dos estudantes não acharam o jogo entediante (monótono).

- **CONHECIMENTO**

Para aproximadamente 97 % dos estudantes, 8,6% (CP) somado a 88,6% (CT), o jogo ajudou a compreender melhor sobre os procedimentos de abandono da unidade escolar, em caso de incêndio.

**O que pode melhorar?**

O autor identificou a necessidade de uma seta indicando a posição e a função que exerce para o cerra-fila, já comentada neste capítulo, além de um contador para a fase do pátio da escola. Alguns alunos relataram que o jogo “travou” um pouco, fato este relatado à equipe desenvolvedora.

Para 19 alunos, o jogo não necessita de nenhuma melhoria, diferente dos outros 16 inquiridos que fizeram as seguintes considerações:

- “ser mais rápido” (2 respostas) (Aluna 2, 13 anos e Aluno 14, 13 anos);
- “velocidade nos personagens” (Aluna 3, 13 anos);

- “ter vários participantes” (Aluna 5, 14 anos);
- “o jogo ser mais devagar, ter mais pessoas jogando e ser on line” (Aluna 6, 14 anos);
- “pular obstáculos” (2 respostas) (Aluno 7, 14 anos e Aluno 8, 13 anos);
- “foi difícil de clicar dentro do quadro” (Aluno 13, 13 anos)
- “colocar os bonecos mais realistas, colocar ambiente real, vários participantes” (Aluno 16, 13 anos);
- “o jogo travou na sala de aula, abrir janela, mais desafios difíceis, colocar com mais jogadores” (Aluna 18, 14 anos);
- “travando pouco” (Aluno 19, 16 anos);
- “à aparência dos personagens” (Aluno 20, 13 anos);
- “mais fases” (Aluno 21, 14 anos);
- “o jogo está ótimo, precisa de mais fases. Na hora de clicar no quadrado demora muito” (Aluna 26, 14 anos);
- “o jogo está bom. Difícil de controlar o boneco na 2ª fase” (Aluna 27, 15 anos);
- “corredor mais curto” (Aluna 28, 14 anos);

# 6 **CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS**

O presente capítulo aborda os principais pontos trabalhados ao longo da dissertação, analisando os resultados obtidos, as soluções apresentadas, as contribuições que o estudo promoveu, além de identificar as limitações e sugerir propostas de pesquisa.

O trabalho avaliou se o uso de um SG colaborou na aquisição do conhecimento sobre procedimentos de abandono da unidade escolar em caso de incêndio. Esta experiência foi aplicada a um grupo de adolescente entre 12 e 16 anos de uma escola pública do Município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro. Os resultados são promissores e valiosos para profissionais de segurança contra incêndio, para modeladores de evacuação e outros pesquisadores que atuam neste campo do conhecimento.

Estudar e avaliar sobre segurança contra incêndios em um país onde a questão da segurança não está incorporada à cultura é uma iniciativa desafiadora. Diante de um cenário vivenciado pelo pesquisador e aferido através de depoimentos de amigos, professores e diretores, é notório o desamparo das escolas e a vulnerabilidade dos

alunos diante das ameaças. Muitas instituições públicas de ensino não possuem medidas de prevenção e não estão preparadas para agirem em caso de incêndio. No Município em que atuo, diversas escolas não possuem brigadistas de incêndio, certificado de aprovação emitido pelo Corpo de Bombeiros e boa parte dos diretores desconhecem ações mínimas que as escolas devem adotar em caso de um sinistro, indo contra toda a legislação vigente. Esse cenário não é diferente em outras regiões do país, conforme apresentado no capítulo 2.

Através de buscas em sites oficiais na internet, o pesquisador obteve informações de laudos periciais de sinistros que ocorreram, no início do século passado, nos Estados Unidos e de anuários com as mais variadas estatísticas sobre incêndios nas escolas americanas. Infelizmente, no Brasil, não existe uma plataforma, disponibilizada pelo Governo Federal ou em outra instituição, que quantifique todos os anuários apresentados pelos Bombeiros dos diferentes estados brasileiros, dificultando o acesso à informação e impossibilitando ações de melhorias diante de um cenário desconhecido. Vale ressaltar que os anuários disponibilizados pelos Bombeiros, de modo geral, estão muito aquém dos padrões internacionais.

Essa angústia apresentada motivou a busca de dados, informações e resultados que possam contribuir para minimizar essas mazelas, visto que eliminar os riscos de incêndios em escolas possa parecer uma utopia.

A revisão da literatura e uma análise crítica das legislações, trouxe novas discursões sobre os papéis que cada ator deverá assumir diante das obrigações legais. Caso uma unidade escolar esteja locada em um Shopping Center, os dois deverão manter um diálogo contínuo e organizar ações, em parceria, que busquem a prevenção e ações de salvaguarda de todos os participantes diante de um provável sinistro.

O estudo avaliou o conhecimento dos inquiridos diante do tema apresentado e realizou um comparativo com o conhecimento adquirido após os alunos utilizarem um Serious Game desenvolvido pela pesquisa.

Embora seja um estudo qualitativo, ao avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre o comportamento de segurança contra incêndio, verificou-se que os discentes estavam despreparados para uma situação de emergência. A avaliação prévia identificou que os alunos não tinham o conhecimento de algumas funções importantes e locais de atuação de cada participante envolvido no plano de abandono, acarretando em decisões individuais de salvaguarda diante de um cenário de ameaça.

Esta construção se deve à falta de políticas públicas e de projetos que abordem o tema na instituição de ensino pesquisada, apresentando um cenário preocupante e um sinal de alerta aos gestores e para toda a comunidade escolar.

O jogo digital proposto possui, enquanto ferramenta, um enorme potencial na colaboração no ensino sobre planos de abandono em um ambiente escolar. Com o auxílio do software, resultados apontaram um enorme ganho no conhecimento sobre protocolos que deverão ser adotados em caso de incêndio. Vale ressaltar que o Game desenvolvido foi considerado bem atrativo pelos alunos, a ponto de sugerirem novas fases para o jogo.

O estudo de caso obteve informações relevantes que poderão auxiliar em novas pesquisas. Os resultados apresentados não deverão ser considerados como verdades absolutas e sim como um norte para futuras deliberações e propostas de novos estudos, a fim de ampliar o conhecimento e colaborar no aprendizado dos alunos. O autor propõe as seguintes ações de melhoria:

- Ampliar o número de fases do jogo com novas rotas de fuga associadas a diferentes ambientes dentro de uma instituição de ensino;
- Possibilitar que vários jogadores interajam simultaneamente no jogo;
- Criar fases no jogo que possam orientar alunos, professores e a direção da escola como deverão atuar com pessoas com deficiência em caso de incêndio;
- Associar um plano de abandono em caso de incêndio com medidas de segurança adotadas a ataques terroristas;
- Disponibilizar, associado ao jogo, uma plataforma onde os jogadores possam preencher um questionário com informações sobre medidas de segurança que são adotadas nas escolas que estudam. Esta ação poderá ajudar a elucidar um cenário desconhecido pelos pesquisadores e órgãos governamentais;
- Realizar um estudo quantitativo com o jogo desenvolvido.

Espera-se que este estudo possa salvar vidas e plantar uma semente de cultura de segurança nas escolas, bem como sensibilizar as instituições de ensino e órgãos governamentais sobre a importância da preparação dos nossos alunos para a possibilidade do enfrentamento contra incêndios nas instituições de ensino.

# 7 REFERÊNCIAS


ABT, Clarck C. . **Serious Games**. USA, Viking.1970

ABRANTES, J.B., CASTRO, C.F. **Manual de Segurança contra Incêndio em Edifícios** – 2ª Edição. Sintra: Escola Nacional de Bombeiros 2009.

AFP. **Incêndio em escola religiosa mata 25 pessoas na Malásia**. Revista Exame, 13 set 2017. Disponível em : <https://exame.abril.com.br/mundo/incendio-em-escola-religiosa-mata-25-pessoas-na-malasia/>. Acesso em: 20 de nov. de 2019.

AGÊNCIA. México: **La peor tragedia infantil donde murieron 49 niños por un incendio en una guardería cumple una década sin reparación**. 05 de junho de 2019. Disponível em: <https://www.aporrea.org/imprime/n342873.html>. Acesso em: 12 de nov. de 2019.

AIRES, L.. **Paradigma qualitativo e práticas de investigação educacional**. Lisboa: Universidade Aberta 2011.

ALMEIDA, J. E. – **Serious Games as a Behaviour Elicitation Tool** : Applications to Evacuation Scenarios. PhD Thesis. Faculty of Engineering, University of Porto, 2016.

ALMEIDA, J. E., ROSSETTI, R. J. F., FARIA B. M., and A. L. Coelho, **"Using Serious Games to Train Children and Elicit Fire Safety Behaviour**," in New Contributions in Information Systems and Technologies, vol. 353, Á. Rocha, A. M. Correia, S. Costanzo, and L. P. Reis, Eds. Springer International Publishing, 2015

ALVIM, N. A. **Simulação Numérica-experimental de Movimentação de Pessoas em Situações de Incêndio**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro 2017.

ANDRADE, M. M. de. **Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação**: noções práticas. 5 ed. São Paulo: Atlas 2002.

ANTONELLO, Lizie. **Bombeiro admite à polícia que liberou alvará da boate Kiss sem plano contra incêndio**. Gauchazh. 28 de fevereiro de 2013. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/noticia/2013/02/bombeiro-admite-a-policia-que-liberou-alvara-da-boate-kiss-sem-plano-contra-incendio-4059094.html>. Acesso em: 22 de set. de 2019.

ARAÚJO, D.R.B. **Uma nova proposta metodológica para incorporar ao Projeto Defesa Civil nas Escolas: programa de redução de risco de desastres ambientais**. 2019. 61f. Dissertação (Mestrado em Novas Tecnologias Digitais na Educação) - Centro Universitário Carioca, Rio de Janeiro, 2019.

ARISTÓTELES. **Ética a nicômaco**. Tradução: Leonel Vallandro e Gerd Bornheim. São Paulo: Nova Cultural, 1991.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 12693: **sistemas de proteção por extintor de incêndio**. Rio de Janeiro: ABNT,2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14432: **Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações** - Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT,2000.

AVANÇO, L. D.; LIMA, J. M. **Jogo e Educontexto da República Platônica** : Algumas Reflexões. X Congresação no Cso Nacional de Educação- Educere. I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação – SIRSSE, PUCPR, Curitiba, 2011.

AZEVEDO, Lucas. T**estemunhas acusam boate de ter fechado porta no início do incêndio. Estadão**. 27 de janeiro de 2013. Disponível em: <https://brasil.estadao.com.br/noticias/geral,testemunhas-acusam-boate-de-ter-fechado-porta-no-inicio-do-incendio,989436>. Acesso em: 17 de setembro de 2019.

BABCOCK, C. I.; REXFORD W. **"The Chicago School Fire",** trimestral da NFPA 52: 3. 1959. Disponível em: <http://www.olafire.com/NFPAReport.asp>. Acesso em: 10 outubro de 2019.

BAKIE, R. . **A Brief History of Video Games. Introdution to Game Development**. In R. Bakie (Ed.), Introdution to Game Development, (pp. 3-42). Boston: Course Technology. 2010

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1979.

BELLOTTI, F.; R. BERTA, and A. De Gloria. **Designing Effective Serious Games**: Opportunities and Challenges for Research. iJET – Volume 5, Special Issue 3: "Creative Learning with Serious Games", November 2010.

BONWELL, C. C & EISON J. A. Active Learning: **Creating Excitement in the Classroom**. Washington, EUA: EricDigests, 1991.

BOWMAN, R. F. **A Pac-Man theory of motivation: tactical implications for classroom instruction**. Educational Technology, v. 22, n. 9, p. 14-17, 1982

BOTTARI, E; OUCHANA, G; MAGALHÃES, L.E.. **Ilegal é daí: Mais de 90% das escolas do Rio não oferecem segurança contra o incêndio**. O Globo, Rio de Janeiro, 17 fev. 2019. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/ilegal-dai-mais-de-90-das-escolas-do-rio-nao-oferecem-seguranca-contra-incendio-23459186>. Acesso em: 10 dez. 2019.

BOURGUIGNON, Natália. **Vitória promete que escolas terão alvará de incêndio até dezembro**. A Gazeta, Vitória, 03 julho 2019. Disponível em: <https://www.agazeta.com.br/es/gv/vitoria-promete-que-escolas-terao-alvara-de-incendio-ate-dezembro-0719l>. Acesso em: 13 dez. 2019.

BRASIL. COSCIP. **CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO**. Lei n°. 6546, de 29 de dezembro de 1995, complementada pela Resolução n°. 001, de 15 de setembro de 1997, do Comandante Geral do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Maranhão, Maranhão: COSCIP, 1997.

BRASIL. Lei nº 11.901, de 112 de janeiro de 2009. **Dispõe sobre a profissão de Bombeiro Civil e dá outras providências**. Disponível em: < https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/92512/lei-11901-09l>. Acesso em: 23 dez. 2019.

BRASIL. **Portaria nº 108**, de 12 de julho de 2019, Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 de julho de 2019. Edição 140, seção 1, p. 31.

BRENTANO, T. ***A proteção contra incêndios no projeto de edificações***. Porto Alegre: T Edições, 2007. 616 p.

BRYAN, J.L.. **A Study of the Survivors' Report on the Panic in the Fire at Arundel Park Hall**, Brooklyn, Maryland, on January 29, 1956, University of Maryland, College Park (1957).

CALDERON, À.; RUIZ, M.. **A systematic literature review on serious games evaluation**: Na application to software Project management. Computers and Education. 2015,vol. 87, pp. 396-422.

COLÁS BRAVO, P. **"La investigación en el campo"**. In P. Colás, L. Buendia, Investigación Educativa. Sevilla: Alphar 1992a .

COORDENADORIA DE ESTATÍSTICA. Número de alunos cadastrados no censo escolar 2019 da Secretaria Municipal de Educação de Duque de Caxias [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por < Coordenadoria de Estatística <estatistica@smeduquedecaxias.rj.gov.br> > em 21 jan 2020

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **Guia de orientações para atendimentos as Emergências**. 2012.

COWAN, David e Kuenster, John. **To Sleep with the Angels: The Story of a Fire** . Ivan R. Dee, Chicago, 1998

DALMORO, M.; VIEIRA, K. M. **Dilemas na construção de escalas tipo likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados?** Revista gestão organizacional, vol. 6 - edição especial, 2013.

DEFESA CIVIL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **O agente estadual de Defesa Civil**. Disponível em: <http://www.defesacivil.rj.gov.br/index.php/para-o-cidadao/jogo//>. Acesso em: 30 de out. 2019.

DELICADO A, GONÇALVES M **Os portugueses e os novos riscos: resultado de um inquérito**. Análise Social, XLII (184), 687-718, 2007.

DENZIN N.; LINCOLN, Y. **Handbook of qualitative research**. Califónia: Sage. 1994.

DEPARTMENT OF HOMELAND SECURITY. **Enhanced Dynamic Geo-Social Environment**. Disponível em: <https://www.dhs.gov/science-and-technology/EDGE>. Acesso em: 25 de out. 2019.

DJAOUTI, D.; ALVAREZ, J.; JESSEL, J.P.; and Rampnoux, O. “Origins of Serious Games,” 2012

FAHY, R.F., PROULX G. **Toward creating a database on delay times to start evacuation and walking speeds for use in evacuation modelling**. In: 2nd international symposium on human behaviour in fire, Boston; 2001. p. 175–83.

FELICIO, S., DARGAINS, S.: **Stop disasters game experiment with elementary school students in Rio de Janeiro: building safety culture**. In: Proceedings of the 11th International ISCRAM Conference, USA, May 2014.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários a pratica educativa**. 9 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

FREITAS, H. et al. **O método de pesquisa Survey. Revista da administração**, v. 35, n. 3, p. 105-112, 2000.

FRIAS, G. **A construção social do sentimento de insegurança em Portugal na actualidade**. Centro de Estudos Sociais. Universidade de Coimbra, 2004. Disponível em: < http://www.ces.uc.pt/lab2004/pdfs/gracafrias.pdf> acesso em 03 outubro de 2019.

FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. **Manual de orientação à prevenção e ao combate a incêndio nas escolas**. São Paulo. 2009 Disponível em: <http://file.fde.sp.gov.br/portalfde/Arquivo/DocRedeEnsino/ManualIncendio.pdfl>. Acesso em: 24 dez. 2019.

FURLONG, M. (Eds.), **Handbook of Positive Psychology in Schools**. New York: Routledge, 2009. p. 131-145.

GEE, James. **What video games have to teach us about learning and literacy**.New York: Palgrave Mcmillan, 2003.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, C. A..; RIBEIRO, D. **Coleção educadores**. Recife; Fundação Joaquim Nabuco. Editora Massangana. 2010.

GRANT, C.. **The Lake View School Fire, Collinwood’s hard Lesson**. 2008. Disponível em:< https://www.nfpa.org/News-and-Research/Publications-and-media/NFPA-Journal/2008/September-October-2008/Features/The-Lake-View-School-Fire>. Acesso em: 10 outubro de 2019.

GUBA, E.; LINCOLN, Y. New York: Jassey. **Bass Publishers** 1985.

HEATH, Melissa Allen, Katherine Ryan, Brenda Dean and Rebecka Bingham. History of School Safety and Psychological First Aid for Children” Brief Treatment and Crisis Intervention, 7(3):206, 2007.

IBGE, **Agência IBGE de notícias.** Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/21253-pnad-continua-2017-numero-de-jovens-que-nao-estudam-nem-trabalham-ou-se-qualificam-cresce-5-9-em-um-ano> . Acesso em 20 abril de 2019.

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF FIRE AND RESCUE SERVICES. CTIF: **fire evacuation exercise de 2010**. disponível em:<http://old.ctif.org/sites/default/files/library/files/guideline_of_evacuation_dril.pdf>. Acesso em: 24 dez 2019.

KANO, M.; BOURQUE, L. **Experiences With and Preparedness for Emergencies and Disasters Among Public Schools in California**. NASSP Bulletin, Vol. 91, No. 3, September 2007 201-218.

KELLER, J. M. Motivational design of instruction. In: REIGELUTH, C. M. (Org.). **Instructional design theories and models: an overview of their current status**. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1983. p. 383-434.

KINATEDER, M., OMORI, H., KULIGOWSKI, E.D. **The Use of Elevators for Evacuation in Fire Emergencies in International Buildings** (No. Technical Note 1825). National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD (US). 2014

KIRNER, C.; SISCOUTTO, R. **Realidade Virtual e Aumentada Conceitos, Projeto e Aplicações**. Mostra de Produtos e Protótipos de RV e RA – IX Symposium on Virtual and Augmented Reality – SVR, 2007.

KLEIN, V. **Proposta de roteiro de procedimentos na emergência de incêndio para escolas estaduais de ensino fundamental do Rio Grande do Sul.** 2016. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2016.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A.. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos**. Pesquisa bibliográfica, projeto e relatório. Publicações e trabalhos científicos. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Belo Horizonte: UFMG, 1999.

LEFFA, V. J. & PINTO, C. M. **Aprendizagem Como Vício: O Uso de Games na Sala de Aula**. In: (Con) textos Linguísticos, v. 8, pp. 358-378, 2014.

LIMA, Gileno Alves de. **Curso de Capacitação para Professores em Proteção e Defesa Civil. Petrópolis**, Rio de Janeiro. <http://www.defesacivil.rj.gov.br/images/biblioteca/CURSO%20DE%20CAPACITA%C3%87%C3%83O%20PARA%20PROFESSORES%20EM%20PROTE%C3%87%C3%83O%20E%20DEFESA%20CIVIL.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

LIMA, João Nilo de Abreu. ***Defesa civil na escola***. Brasília: 2006

LIMA, M..Percepção de Riscos Ambientais. In Soczka L. (ed) **Contextos Humanos e Psicologia Ambiental**. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa: 203-245. 2005

LONDON, Fire Brigade (2019). **What is JFIS? London Fire Brigade's Juvenile Firesetters Intervention Scheme works with children and young people who set fires or play with fire**. Disponível em: <https://www.london-fire.gov.uk/community/young-people/worried-about-someone-setting-fires/what-is-the-juvenile-firesetters-intervention-scheme/>. Acesso em 15 nov. de 2019.

LOPES, N. e OLIVEIRA, I. **Videojogos, serious game e simuladores na educação: usar, criar e modificar**. Revista Educação, Formação e Tecnologias. 2013 v. 6, n. 1.

LURIA, A. **Curso de Psicologia Geral. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira**, 1979.

MACHADO, A. **Percepção do risco e implementação de uma cultura de segurança:** construindo comunidades educativas resilientes. 2012. Dissertação de Mestrado - Universidade de Lisboa. 2012.

MARANDINO, M. **Faz sentido ainda propor a separação entre os termos educação formal, não formal e informal?** Ciência e Educação, Bauru, 2017.

MARCHANT, R. **Investigation launched into Greenwich High fire**. New Canaan Advertiser, 14 nov. de 2019. Disponível em: <https://www.ncadvertiser.com/policereports/article/Investigation-launched-into-GHS-fire-14835239.php>. Acesso em: 19 de nov. de 2019.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MICHAEL, D. E CHEN, S..***Games That Educate, Train, and Inform***. Boston: Thomson 2005.

MORALES, Suelen. **Após 3 anos da tragédia em Santa Maria, casas noturnas se preocupam com as normas de segurança**. A Crítica (Campo Grande). 26 de janeiro de 2016. Disponível em:<http://www.acritica.net/editorias/geral/apos-3-anos-da-tragedia-na-boate-kiss-casas-noturnas-se-preocupam/160907/>. Acesso em: 17 de set. de 2019.

MURPHY, S. **Your avatar, your guide**. Scientific American Mind, v. 22, n. 1, p. 58-63, 2011.

NFIRS. US. Fire Administration. **School Building Fires**, Volume 14, Issue 14, (2009-2011), 2014. Disponível em: <https://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/statistics/v14i14.pdf> acesso em 15 agosto de 2019.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. NFPA 101. Life Safety Code . **National Fire Protection Association**, Las Vegas. 2006.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. NFPA. **Emergency Evacuation Planning Guide for People with Disabilities**. 2016. Disponível em:< https://www.nfpa.org/-/media/Files/Public-Education/By-topic/Disabilities/EvacuationGuidePDF.ashx?la=en>.Acesso em 20 out. 2019.

NUCAP. 1 vídeo (3:48). **Jogo Foco Zero** - NUCAP/UNICARIOCA.Publicado pelo canal Fontes de energia elétrica, 2017. Disponível em:<https://www.youtube.com/watch?v=C6n4hxFCtLU&t=15s>.Acesso em 25 out. 2019.

ONO, R.; TATEBE, K. **A study on school children`s attitude towads firesafety and evacuation behaviour in Brazil and the comparison whith data from japanese children**. In: 3rd International Symposiun on Human Behaviour in Fire, Belfast, UK , 2004.

PAPALIA, D. E., FELDMAN, R. D. **Desenvolvimento humano** (12ª ed.). Porto Alegre: Artmed 2013.

PASSOS C.; DA SILVA M. H., MOL A. C. A. AND CARVALHO P. V. R., **Design of a collaborative virtual environment for training security agents in big events, Cognition, Technology and Work**, 19 (2017), 315–328. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10111-017-0407-5>. Acesso em: 15 outubro de 2019.

PEDROZA, Daniele. **Registros de incêndio nas escolas de São Paulo no ano de 2018.** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <ouvidoriasic@sp.gov.br> em 21 set. de 2019.

PINSONNEAULT, A. & KRAEMER, K.L. **Survey research in management information systems: na assessement.** Journal of Management Information System, 1993.

PLATÃO. ***A república***. Tradução: J. Guinsburg. São Paulo: Difusão Européia do Livro. Coleção Clássicos Garnier, 1. e 2. v..1965.

PRENSKY, Marc. ***Digital game-based learning***. New York: McGraw Hill, 2001.

PRENSKY, Marc. ***Don't bother me mom - I'm learning***. St. Paul, Minnesota: Paragon House,2006.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do Trabalho Científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Novo Hamburgo: Feevale, 2009.

PROULX, G. **Occupant behavior and evacuation**. In: Proceeding of the 9# International Fire Protection Symposium, Munich, 2001.

RAPPAPORT, C. R.. **Psicologia do desenvolvimento** / Clara Regina Rappaport (et al.); Coordenadora Clara Regina Rappaport - São Paulo: EPU, 1981 - 1982

RAMOS, D. K.; LORENSET, C. C.; PETRI, G. J**ogos educacionais: contribuições da neurociência à aprendizagem**. Revista X, v. 2, p. 1-17, 2016.

RESOLUÇÃO **CNE/CP Nº 1, de 15 de maio de 2006**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_06.pdf>. Acesso em: 07 maio 2019.

REBELO, A. S.; KASSAR, M. C. M. **Indicadores Educacionais de matrículas de alunos com deficiência no Brasil (1974-2014)**. In: Estudos em Avaliação Educacional, São Paulo, v. 29, n. 70, p. 276-307. 2018.

RIBEIRO, Luiz. **Escolas de Minas Gerais correm contra o tempo para adotar medidas de combate à incêndio**. Estado de Minas, Minas Gerais, 29 set. 2018. Disponível em: <https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2018/09/29/interna_gerais,992740/escolas-correm-contra-tempo-para-adotar-medidas-de-combate-a-incendio.shtml>. Acesso em: 12 dez. 2019.

RINNE T., TILLANDER K., GRÖNBERG P.. **Data collection and analysis of evacuation situations,** Research note 2562. VTT, Technical Research Center of Finland; 2010

RIO DE JANEIRO. Decreto Estadual nº 42 de 17 de dezembro de 2018, regulamenta o Decreto-lei nº 247, de 21 de julho de 1975, **dispondo sobre o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico – Coscip**, no Âmbito do Estado do Rio de Janeiro.

RIO DE JANEIRO (Estado). Nota Técnica do Corpo de Bombeiros Militar nº 1-04, de 04 de setembro de 2019. **Classificação das edificações e áreas de risco quanto ao risco de incêndio**, Rio de Janeiro. Disponível em <http://www.cbmerj.rj.gov.br/pdfs/notas-tecnicas/NT%201-04%20-%20Classifica%C3%A7%C3%A3o%20das%20edifica%C3%A7%C3%B5es%20e%20%C3%A1reas%20de%20risco%20quanto%20ao%20risco%20de%20inc%C3%AAndio.pdf>. Acesso em: 5 nov.. 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). Nota Técnica do Corpo de Bombeiros Militar no 2-10, de 04 de setembro de 2019. **Plano de emergência contra incêndio e pânico (PECIP), Rio de Janeiro**. Disponível em <http://www.cbmerj.rj.gov.br/pdfs/notas-tecnicas/NT%202-10%20-%20Plano%20de%20emerg%C3%AAncia%20contra%20inc%C3%AAndio%20e%20p%C3%A2nico%20(PECIP).pdf>. Acesso em: 5 nov. 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). Nota Técnica do Corpo de Bombeiros Militar no 2-7, de 04 de setembro de 2019. **Sistema de detecção e alarme de incêndio**, Rio de Janeiro. Disponível em <http://www.cbmerj.rj.gov.br/pdfs/notas-tecnicas/NT%202-07%20-%20Sistema%20de%20detec%C3%A7%C3%A3o%20e%20alarme%20de%20inc%C3%AAndio.pdf>. Acesso em: 5 Dez. 2019.

RODRIGUES, Eduardo E. C. **Sistema de Gestão da Segurança contra Incêndio e Pânico nas Edificações: Fundamentação para uma Regulamentação Nacional**. Tese (Doutorado). Programa de PósGraduação em Engenharia Civil. Escola de Engenharia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2016.

ROSS, Joseph B. Jr. **Arundel Burning: The Maryland Oyster Roast Fire**, de 1956 . Baltimore, MD: Chesapeake Book Company, 2008.

ROTONDO, M.; SALDANHA, J.C.. **Programa Brigadas Escolares: Plano de Abandono Escolar**. Paraná, 2019. Disponível em: <http://www.defesacivil.pr.gov.br/sites/defesa-civil/arquivos_restritos/files/documento/2019-05/texto_modulo_2_plano_abandono_1.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2019.

SANTO, A. C. E.; **Estudo da Viabilidade do Uso de Realidade Virtual na Criação de uma Ferramenta de Apoio ao Planejamento de Segurança Física em Instalações Nucleares**; Masters Dissertation (Mestrado em Ciências em Engenharia Nuclear); Comissão Nacional de Energia Nuclear/Instituto de Engenharia Nuclear, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Advisor: Antônio Carlos de Abreu Mól; Brazil; 2013.

SÃO PAULO. Decreto nº 63.911 de 2018, de 10 de dez. de 2018. **Institui o Regulamento de Segurança Contra Incêndios das edificações e áreas de risco no Estado de São Paulo e dá providências correlatas**

SÃO PAULO (Estado). Instrução Técnica do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar nº 14/2019, 2019. **Carga de incêndio nas edificações e áreas de risco**, São Paulo. Disponível em <http://www.ccb.policiamilitar.sp.gov.br/dsci_publicacoes2/_lib/file/doc/IT-14-2019.pdf>. Acesso em: 7 nov. 2019

SÃO PAULO. Tribunal de Contas do Estado de São Paulo, **TCA-2487/026/18**. Disponível em https://www.tce.sp.gov.br/sites/default/files/noticias/AuditoriaTCESP_UnidadesEscolares.pdf. Acesso em: 15 dez. 2019.

SAVI, R.; GRESSE VON WANGENHEIM, C.; ULBRICHT, V.R.; VANZIN, T. **Proposta de um modelo para avaliação de jogos educacionais**. RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 8, n. 3, p. 1-10, 2010.

SAWYER, B. (2007). The "Serious Games" Landscape. Presented at the Instructional & Research Technology Symposium for Arts, Humanities and Social Sciences, Camden, USA 2007.

SEITO, Alexandre (coord.) et al., **A Segurança Contra Incêndio no Brasil**. 3.ed. São Paulo: Projeto Editora, 2008

SELLTIZ, **Claire et al. Métodos de pesquisa nas relações sociais**. São Paulo, Herder, 1967.

SHERNOFF, D.; CSIKSZENTMIHALYI, M. **Flow in schools: cultivating engaged learners and optimal learning environment**. In GILMAN, R.; HUEBNER, S. 2009.

SILVA, V. P. **Segurança contra Incêndios em edifícios: Considerações para o projeto de arquitetura**. São Paulo: Blucher, 2014. 129 p.

SILVA, P. S., VIANA, M. N., & CARNEIRO, S. N.. **O desenvolvimento da adolescência na teoria de Piaget 2011**. Disponível em: <http://www.psicologia.pt/artigos/textos/TL0250.pdf> acesso em 03 outubro de 2019.

TAKATALO, J.; HÄKKINEN, J.; KAISTINEN, J.; Nyman, G. **Presence, Involvement, and Flow in Digital Games**. In: BERNHAUPT, R. Evaluating User Experience in Games: Concepts and Methods. Springer, 2010.

TEAGUE, Paul. **"Case Histories: Fires Influencing the Life Safety Code"** . nfpa.org. Retrieved 2009

TEIXEIRA, E. B. **A análise de dados na pesquisa científica – importância e desafios em estudos organizacionais**. Desenvolvimento em Questão, Ijuí (RS), ano 1, n. 2, p. 177-201, jul./ago. 2003.

TEZANI, T. C. R. **O jogo e os processos de aprendizagem e desenvolvimento: aspectos cognitivos e afetivos.** Educação em Revista, v.7, n. 1, pp. 1-16, 2006.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

UCHA, F. **Incendio de la Guardería ABC en Mexico. Importancia**. 23 de junho de 2019. Disponível em: <https://www.importancia.org/incendio-guarderia-abc.php>. Acesso em: 12 de nov. de 2019.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 7.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

UNITY. Build once, deploy anywhere, captivate everyone. Disponível https://unity3d.com/pt/unity/features/multiplatform>. Acesso em: 22 dez 2019.

WAGNER, R.W. **Edgar Dale: Professional. Theory into Practice**, v.9, n.2, pp. 89.95, 1970.

WANGENHEIM, C. G. & WANGENHEIM, A. **Ensinando Computação com Jogos**. Florianópolis/SC: Bookes Editora, 2012.

WEEKLY, COLLIER'S. **"A National Crime,**", Crowell-Collier Publishing Company, March 21, 1908 SB Withey, em Homem e Sociedade em Desastres, Basic, New York 1962.

YIN, R. K. ***Estudo de caso: planejamento e métodos***. 3 ed. Porto Alegre: Bookman,2005.

ZYDA, M. **From visual simulation to virtual reality to games**. Computer, 38(9), 25-32. 2005.

ZYDA, M. **From Visual Simulation to Virtual Reality to Games.** Computer. 2005, vol. 39, n. 9, pp. 25-32.

# APÊNDICES

Apêndice A: Questionário aplicado aos alunos do 7° e 8º ano do Ensino Fundamental

## 1- Perfil Sociodemográfico

**Nome:**_____

**Turma**:_____ /2019 ( ) Aluno ( ) Professor

**1.1. Sua idade?**

( ) 12 - 15 anos ( ) 16 - 18 anos ( ) 19 - 30 anos ( ) 31 - 40 anos ( ) + de 40 anos

**1.2. Seu sexo?**

( ) Masculino ( ) Feminino

**1.3. Em que país você nasceu?**

( ) Brasil ( ) outros :_____

**1.4. Qual o seu grau de escolaridade?**

( ) Ensino Fundamental - Primeiro Segmento ( ) Ensino Fundamental - Segundo Segmento

( ) ensino médio ( ) Ensino Superior ( ) Mestrado ( ) Doutorado

**1.5. Onde você reside?**

_____

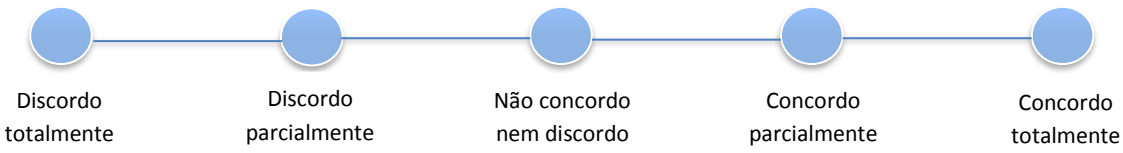
**1.6. Qual a sua atividade profissional?**

( ) Estudante ( ) Docente ( ) Especialistas (orientador pedagógico /educacional)

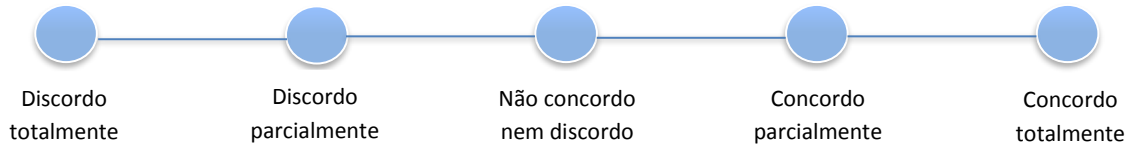
( ) Funcionário de apoio ( ) Direção da escola

## 2 - Prevenção e Experiência de Risco

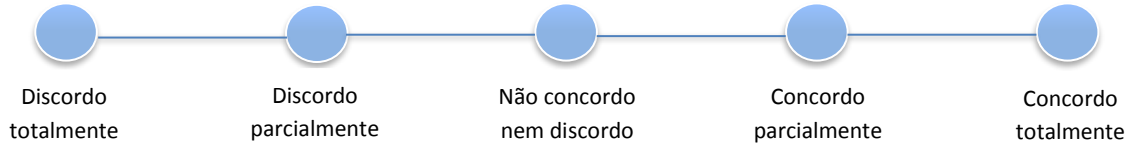
**2.1. Eu consigo identificar um início de incêndio.**



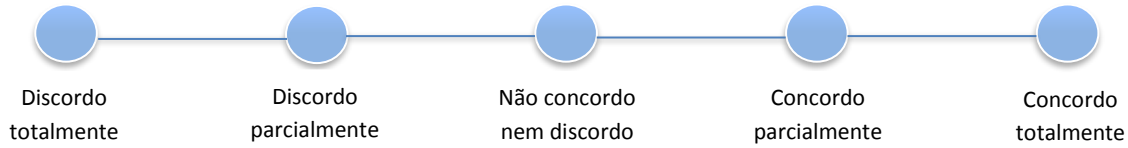

**2.2. A minha escola possui um alarme de incêndio.**



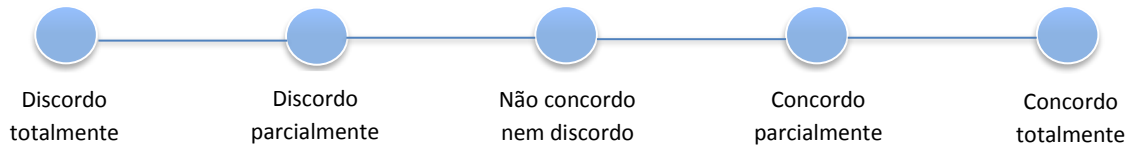

**2.3 Na minha escola os funcionários e professores estão preparados para orientar os alunos caso inicie um incêndio.**



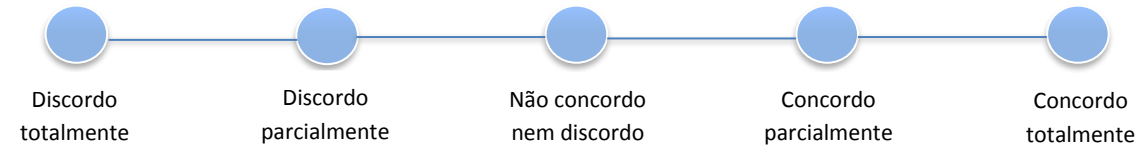

**2.4. A escola possui projetos voltados para a área de prevenção de incêndios.**



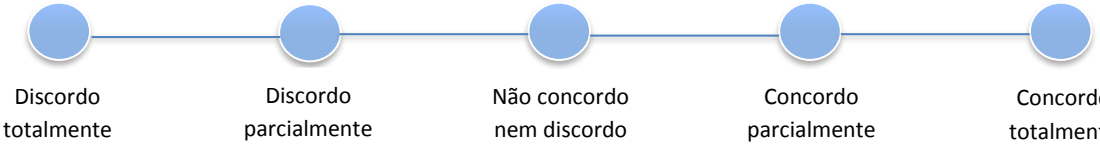

**2.5. A escola possui um plano de abandono para uma situação de incêndio.**



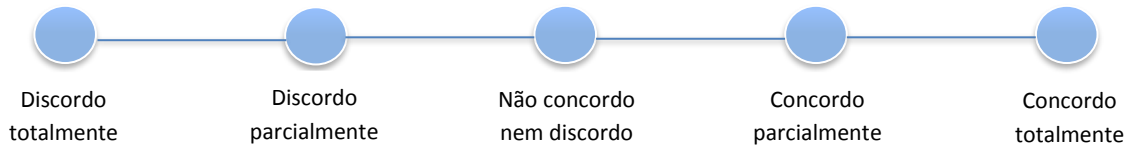

**2.6. A escola possui uma planta de emergência indicando a rota de fuga que deve ser seguida caso aconteça um incêndio.**



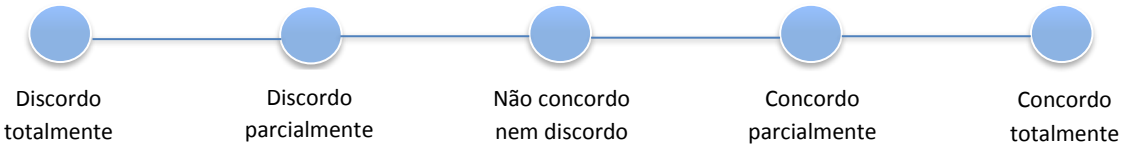

**2.7. Já participei de um simulado, organizado pela minha escola, sobre abandono da unidade escolar em caso de incêndio.**



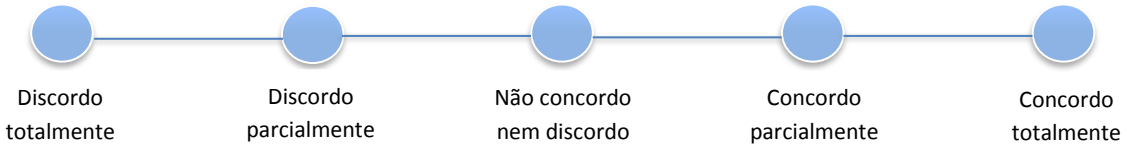
**2.8. Este ano a escola promoveu um treinamento de abandono para situações de incêndio.**



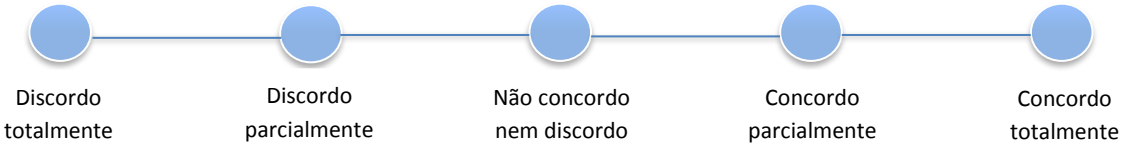

**2.9. A minha escola possui extintores de incêndio.**




**2.10. Sei como proceder para ajudar um deficiente físico caso haja um incêndio na minha unidade escolar.**

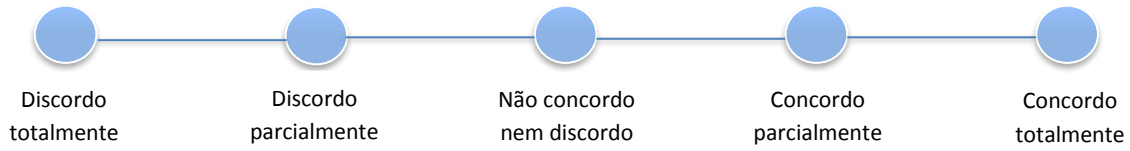



**2.11 A minha escola possui uma brigada de incêndio.**

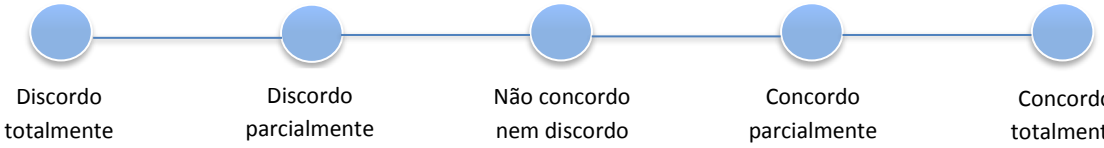



## 3 – Conhecimento sobre abandono da unidade escolar em caso de incêndio.

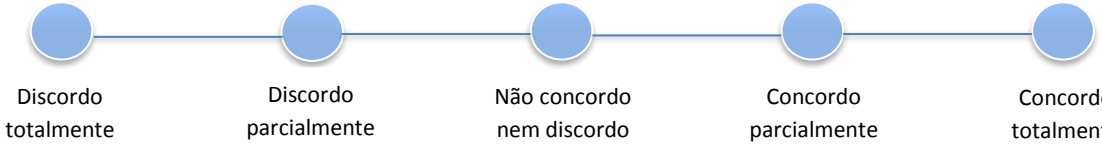
**3.1 Sei como proceder, caso inicie um incêndio na minha unidade escolar.**



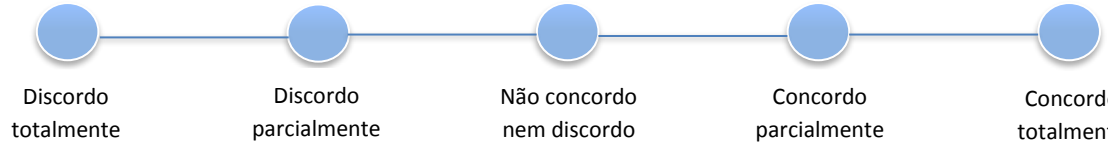
**3.2 Consigo identificar o som do alarme de incêndio.**



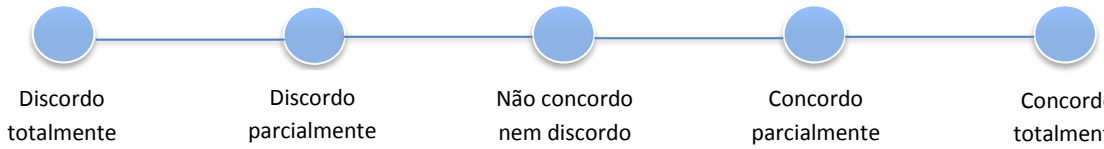

**3.3 Eu sei a função que o "chefe de fila" exerce, em uma situação de abandono da unidade escolar em caso de incêndio.**



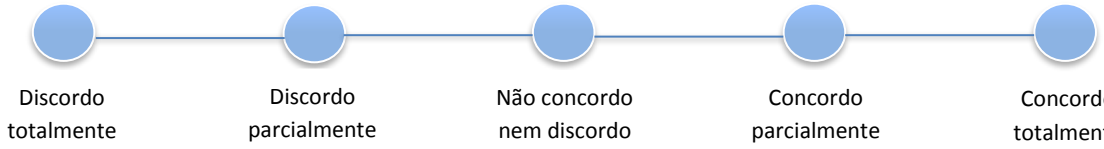

**3.4 Eu sei a função que o "cerra fila" exerce, em uma situação de abandono da unidade escolar em caso de incêndio.**



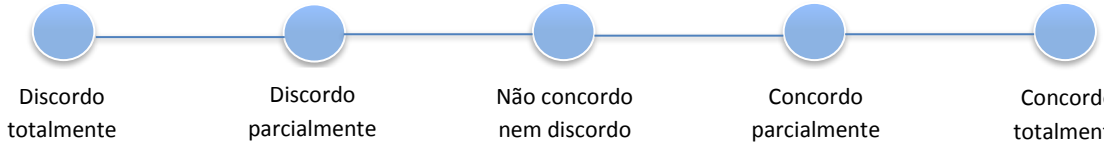

**3.5 Sei o que significa "ponto de encontro" em uma situação de incêndio.**



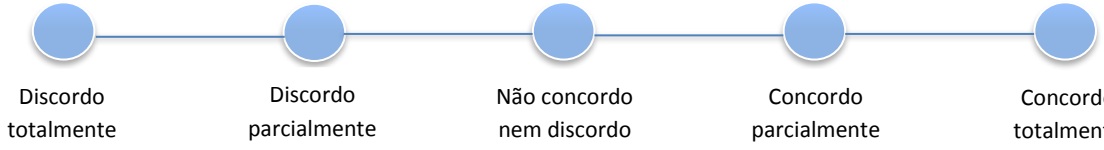

**3.6 Para fugir do incêndio mais rápido eu utilizo o elevador.**



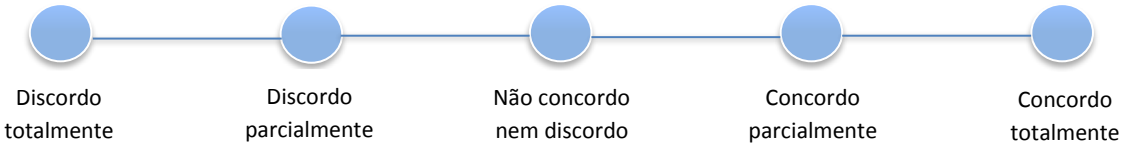

**3.7 Eu levarei meus pertences caso aconteça um incêndio na escola.**



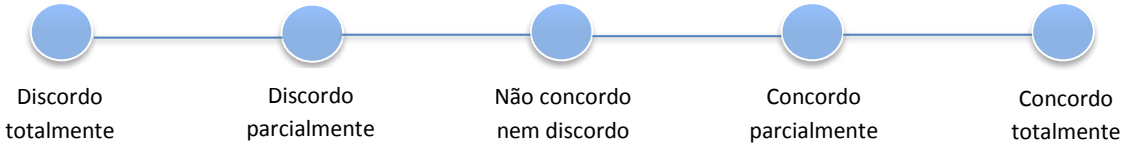

**3.8 Tentarei apagar o fogo, caso inicie um incêndio na minha unidade escolar.**



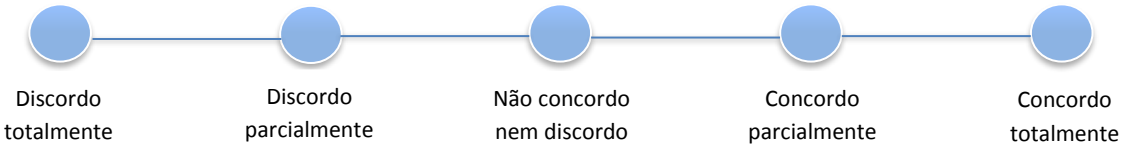
**3.9 A porta ficará aberta, caso eu fuja da sala de aula em uma situação de incêndio.**



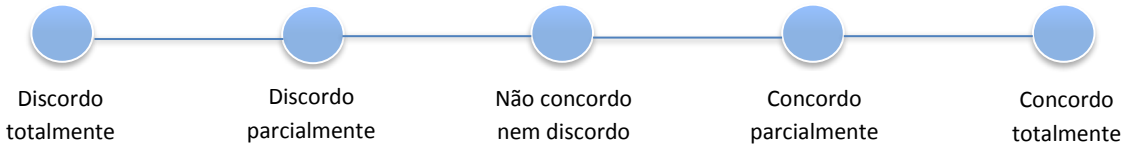

**3.10 Não permaneço em uma fila, caso aconteça um incêndio**




**3.11 Não dependo de ninguém para fugir de um incêndio**




**3.12 Não seguirei nenhuma orientação, caso esteja em um incêndio.**




**4.0 Você já conversou com alguma pessoa sobre como deve se comportar em caso de incêndio na escola? Caso afirmativo, quem? Relate o que você conversou.**

_____

**5.0 Em sua opinião, o que pode provocar um incêndio?**

_____

**6.0 Qual o telefone de emergência do Corpo de Bombeiros Militar?**

_____

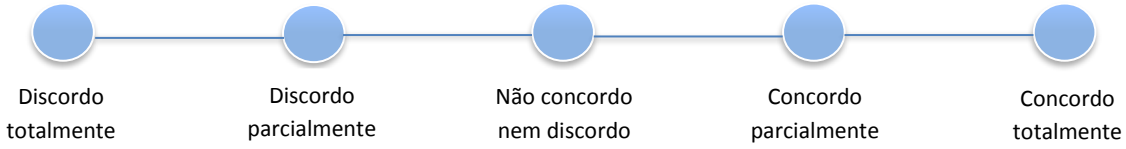
**Observações**_____

Apêndice B: Questionário aplicado aos alunos do 7° e 8º ano do Ensino Fundamental – Avaliação do Serious Game

***Motivação***

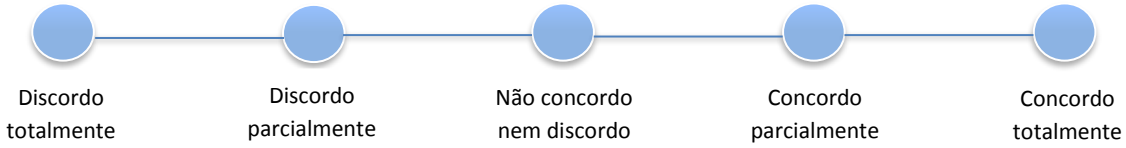
**1. Atenção**

**1.1 O jogo é atraente e bem elaborado.**



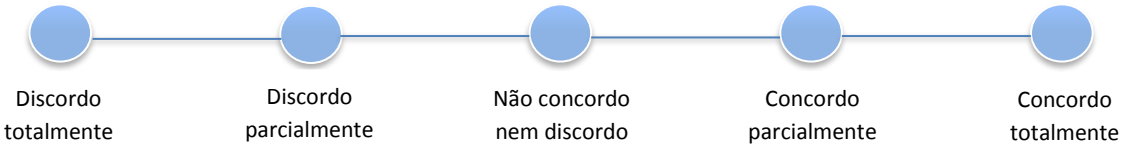

**2. Relevância**

**2.1 O assunto apresentado é importante para a minha vida.**

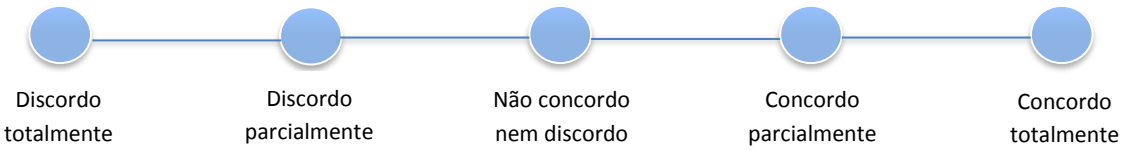



**3.Confiança**

**3.1 As atividades do jogo foram muito difíceis.**

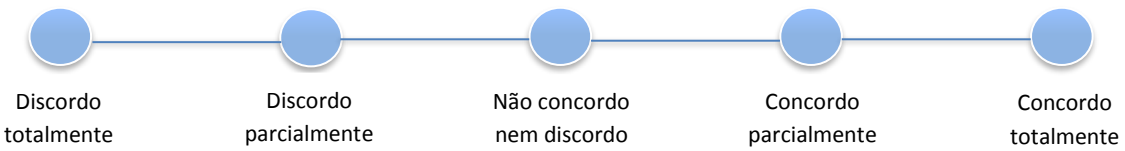



**3.2 O jogo tinha tanta informação que foi difícil identificar e lembrar dos pontos importantes.**




**4. Satisfação**

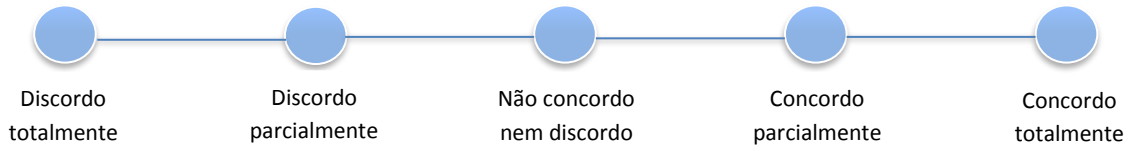
**4.1 Completar os exercícios do jogo me deu um sentimento de realização.**



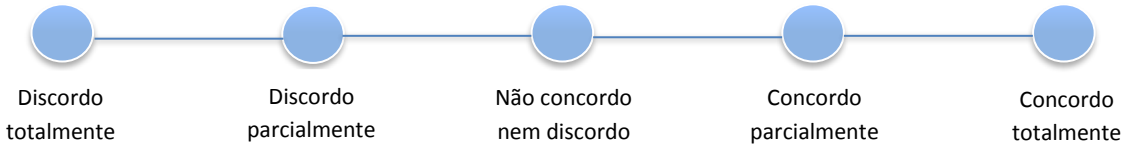

***EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO***

**5. Imersão**

**5.1 Eu <u>não</u> percebi o tempo passar enquanto jogava.**

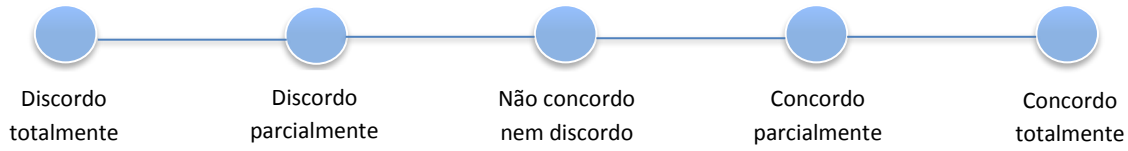



**5.2 Houve momentos em que eu queria desistir do jogo.**



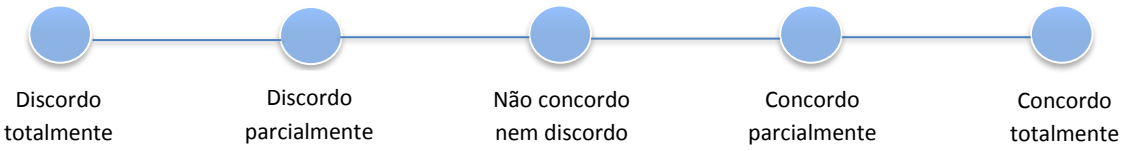

## 6. Desafio

**6.1 O jogo oferece novos desafios num ritmo apropriado.**



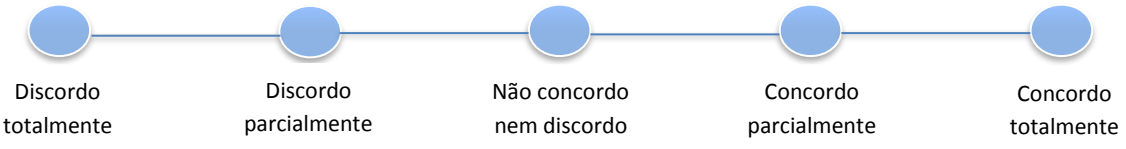

## 7.Habilidade / Competência

**7.1 Tive sucesso ao terminar o jogo.**



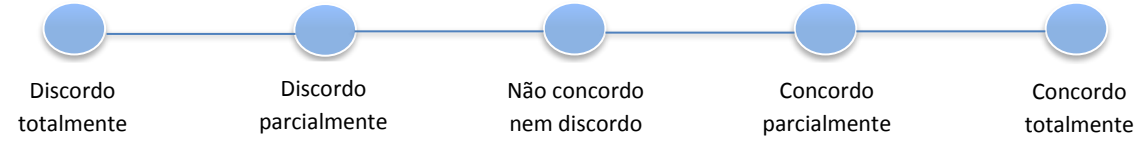

## 8. Interação Social

**8.1 O game foi projetado para somente um jogador, não possibilitando a interação entre os alunos.**

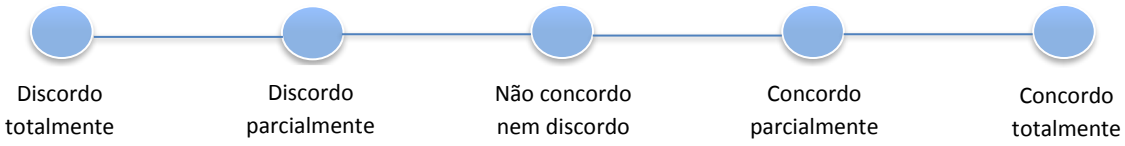



## 9.Divertimento

**9.1 Eu jogaria este jogo novamente.**

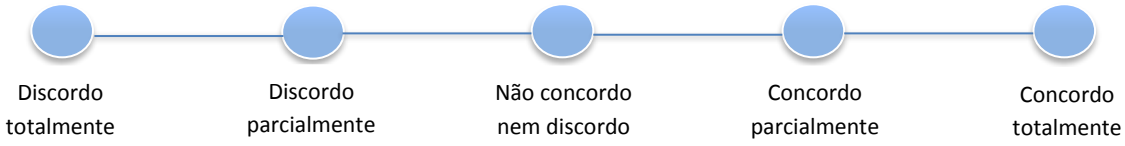


**9.2 Achei o jogo meio parado.**




## ***10. CONHECIMENTO***

**10.1 O jogo ajudou a compreender melhor sobre os procedimentos de abandono da unidade escolar em caso de incêndio.**




**10.2 O que pode melhorar no jogo?**

## Apêndice C: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para os responsáveis dos alunos.

Secretaria Municipal de Saúde
Comitê de Ética em Pesquisa
Rua: Evaristo da Veiga, 16 - 4º andar - Sala 401 Centro - RJ CEP: 20031-040
Telefone: 2215-1485 E-mail: cepsms@rio.rj.gov.br ou cepsmsrj@yahoo.com.br
Site:http://www.rio.rj.gov.br/web/sms/comite-de-etica-em-pesquisa

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Projeto de Pesquisa: O uso Serious Games no comportamento de segurança em situação de incêndio em uma Unidade Escolar. Prezado(a) Senhor(a), O adolescente _____, sob sua responsabilidade, está sendo convidada para participar da pesquisa "O uso Serious Games no comportamento de segurança em situação de incêndio em uma Unidade Escolar", a ser realizada na Escola Municipal [redacted]. Antes de autorizá-la a participar desta pesquisa o pesquisador deverá responder a todas as suas dúvidas e é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento. A participação do adolescente não é obrigatória. Você tem o direito de desistir da participação do adolescente nesta pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios aos quais tenha direito.

Esta pesquisa tem por **objetivo** avaliar se um jogo educativo, desenvolvido pelo Centro Universitário UniCarioca, pode auxiliar na aprendizagem de técnicas de abandono da unidade escolar em caso de incêndio.

A pesquisa adotará os seguintes procedimentos: a criança participará de 03 encontros, o primeiro encontro tem como objetivo avaliar os conhecimentos que o aluno possui sobre o tema proposto através de uma entrevista, no segundo momento o aluno utilizará o jogo educativo desenvolvido pela UNICARIOCA, na própria unidade escolar e no terceiro momento o aluno passará por uma entrevista com o objetivo de avaliar os conhecimentos adquiridos. Terá o apoio do pesquisador em todos os momentos, seja nas atividades individuais ou coletivas. A voz do adolescente precisará ser gravada durante todos os encontros.

Quanto aos riscos, cabe ressaltar que a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, em suas diretrizes e normas, indica que toda pesquisa com seres humanos envolve algum tipo de risco e, durante esta pesquisa, este poderá se apresentar na forma de desconforto ou constrangimento que poderão ser gerados a partir da coleta de dados das falas dos adolescentes. Portanto, se durante a aplicação de alguma atividade ou da gravação das vozes, algum participante se sentir desconfortável, inseguro, indisposto ou constrangido, por qualquer motivo, terá o direito de não realizar as tarefas propostas ou poderá desistir a qualquer momento da participação da pesquisa, sendo respeitado em sua decisão. Nenhum participante será vítima de preconceito ou discriminação. A fim de minimizar os riscos, o pesquisador fará todo o esforço para que a criança se sinta à vontade e confortável para expressar seus sentimentos, desejos, falas e opiniões. Adotará uma conduta ética e respeitosa com os questionamentos dos participantes, bem como, com seus valores sociais, culturais, morais e religiosos. Utilizará linguagem clara e acessível para qualquer esclarecimento. O adolescente será acompanhado e assistido pelo pesquisador ao longo de todos os momentos de coleta de dados desta pesquisa. Durante todas essas etapas, todo o esforço será feito pelo pesquisador para que os riscos sejam minimizados. Eventuais riscos físicos, psicológicos, espirituais, morais, familiares, intelectuais, sociais e culturais serão cuidadosamente minimizados, a partir de ações cabíveis dentro da Unidade Escolar.

Esta pesquisa trará como benefício para os participantes alunos da [redacted] a apropriação de conhecimentos sobre procedimentos de segurança e salvaguarda em um ambiente escolar em caso de um incêndio. Quando os adolescentes se apropriam do potencial das novas tecnologias e de conceitos de segurança, ampliam seus horizontes de participação e interação em diferentes esferas sociais. Como benefício indireto, poderá contribuir para outras pesquisas na busca por estratégias de salvaguarda dos alunos em um ambiente escolar em situações de emergência.

A participação do adolescente no estudo **não** implicará em custos adicionais. O (a) Sr (a) nem o adolescente terão qualquer despesa com a realização das etapas desta pesquisa que serão custeadas pelo pesquisador responsável por essa proposta. Também não haverá nenhuma forma de pagamento pela participação do adolescente.

Assinando este consentimento, o (a) senhor (a) não desiste de nenhum de seus direitos. Além disso, o (a) senhor (a) não libera os investigadores de suas responsabilidades legais e profissionais no caso de alguma situação que prejudique o participante. A participação nesta pesquisa é inteiramente voluntária. Uma vez aceitando que o adolescente participe dessa pesquisa, o(a) senhor (a) deverá se sentir livre para desistir da pesquisa a qualquer momento do curso desta, sem que isso afete o relacionamento do adolescente, ou seu relacionamento futuro, com esta instituição. O pesquisador também poderá retirar o participante do estudo a qualquer momento, se ele julgar que seja necessário para o bem-estar do mesmo.

Em caso de dúvidas quanto à ética do estudo, o(a) Sr.(a) poderá se reportar ao Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos - subordinado ao Conselho Nacional de Ética em Pesquisa, órgão do Ministério da Saúde, através de solicitação ao representante de pesquisa, que estará sob contato permanente, ou contatando o Comitê de Ética em Pesquisa desta instituição, no telefone (21) 2215-1485. Caso necessite de mais informações sobre a pesquisa, poderá procurar o pesquisador responsável pela mesma, professor Darcio Otaviano Ranauro, pelo telefone profissional (21) 964810300, ou pelo e-mail Darcioranauro262@gmail.com.

É assegurado o completo sigilo da identidade do participante dessa pesquisa. Em nenhum momento serão publicados dados ou informações que possibilitem a identificação do adolescente dentro desta pesquisa, incluindo a eventualidade da apresentação dos resultados deste estudo em congressos e periódicos científicos. Todos os dados físicos e digitais coletados serão sigilosamente armazenados sob a guarda e responsabilidade do pesquisador por um período de cinco (5) anos, e após esse período, os mesmos serão excluídos permanentemente.

Diante do exposto nos parágrafos anteriores eu, firmado abaixo, acredito ter sido suficientemente informado(a) pelo pesquisador Darcio Otaviano Ranauro a respeito da pesquisa "O uso Serious Games no comportamento de segurança em situação de incêndio em uma Unidade Escolar." Ficou clara para mim qual é a participação do estudante sob minha responsabilidade e a garantia de proteção e sigilo de seus dados individuais. Pude questionar o pesquisador sobre todos os aspectos do estudo. Fui informado (a) de que o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido é um procedimento exigido pelo Ministério da Saúde e que é possível, a qualquer tempo, desistir de participar do estudo sem qualquer prejuízo. Recebi um exemplar assinado desse Termo e pelo presente concordo voluntariamente com a participação do(a) estudante sob minha responsabilidade na pesquisa.

NOME DO PARTICIPANTE: _____
ENDEREÇO DO PARTICIPANTE:_____

RESPONSÁVEL PELO PARTICIPANTE: _____
ASSINATURA DO RESPONSÁVEL: _____
DATA: ___/____/____.

NOME DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL PELO PROJETO: DARCIO OTAVIANO RANAURO

ASSINATURA DO PESQUISADOR: _____
DATA: ____/____/____.

Investigador (Pesquisador Responsável): Darcio Otaviano Ranauro. Telefone: (021) (9648-10300); E-mail: Darcioranauro262@gmail.com Endereço: Av. Cesário de Melo, 3720, Bloco 03, Ap 102, Campo Grande, RJ, CEP: 23050-102

Orientador responsável: Alessandro Jatobá, Endereço profissional: Centro Universitário Carioca – UNICARIOCA. Av. Paulo de Frontin, 568 - Rio Comprido, Rio de Janeiro - RJ, 20261-063. Telefone: (21) 2563-1919 Endereço Eletrônico: alessandro.jatoba@fiocruz.br

Comitê de Ética em Pesquisa - Rua: Evaristo da Veiga, 16 - 4º andar - Sala 401 Centro – RJ CEP: 20031-040. Telefone: 2215-1485 E-mail: cepsms@rio.rj.gov.br Site: http://www.rio.rj.gov.br/web/ sms/comite-de-etica-em- pesquisa.

Apêndice D: Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) para os adolescentes.

Secretaria Municipal de Saúde
Comitê de Ética em Pesquisa
Rua: Evaristo da Veiga, 16 - 4º andar - Sala 401 Centro - RJ CEP: 20031-040
Telefone: 2215-1485 E-mail: cepsms@rio.rj.gov.br ou cepsmsrj@yahoo.com.br
Site:http://www.rio.rj.gov.br/web/sms/comite-de-etica-em-pesquisa

**TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Prezado(a) aluno(a),

Você está sendo convidado (a) a participar como voluntário (a) da pesquisa "O uso Serious Games no comportamento de segurança em situação de incêndio em uma Unidade Escolar.", a ser realizada na E.M. [redacted]. Antes de aceitar participar desta pesquisa o pesquisador deverá responder a todas as suas dúvidas e é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento. Sua participação não é obrigatória. Você tem o direito de desistir de sua participação nesta pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios aos quais tenha direito.

Esta pesquisa tem por **objetivo** avaliar se um jogo educativo, desenvolvido pelo Centro Universitário UniCarioca, pode auxiliar na aprendizagem de técnicas de abandono da unidade escolar em caso de incêndio.

A pesquisa adotará os seguintes procedimentos: você participará de 03 encontros, o primeiro encontro tem como objetivo avaliar os conhecimentos que você possui sobre o tema proposto através de uma entrevista, no segundo momento você utilizará o jogo educativo desenvolvido pela UNICARIOCA, na própria unidade escolar e no terceiro momento você passará por uma entrevista com o objetivo de avaliar os conhecimentos adquiridos. Terá o apoio do pesquisador em todos os momentos, seja nas atividades individuais ou coletivas. A sua voz precisará ser gravada durante todos os encontros.

Quanto aos riscos, cabe ressaltar que a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, em suas diretrizes e normas, indica que toda pesquisa com seres humanos envolve algum tipo de risco e, durante esta pesquisa, este poderá se apresentar na forma de desconforto ou constrangimento que poderão ser gerados a partir da coleta de dados das falas dos adolescentes. Portanto, se durante a aplicação de alguma atividade ou da gravação da sua voz, você ou algum participante se sentir desconfortável, inseguro, indisposto ou constrangido, por qualquer motivo, você terá o direito de não realizar as tarefas propostas ou poderá desistir a qualquer momento da participação da pesquisa, sendo respeitado em sua decisão. Você não será vítima de preconceito ou discriminação. A fim de minimizar os riscos, o pesquisador fará todo o esforço para que você se sinta à vontade e confortável para expressar seus sentimentos, desejos, falas e opiniões. Adotará uma conduta ética e respeitosa com os seus questionamentos, bem como, com seus valores sociais, culturais, morais e religiosos. Utilizará linguagem clara e acessível para qualquer esclarecimento. Você será acompanhado e assistido pelo pesquisador ao longo de todos os momentos de coleta de dados desta pesquisa. Durante todas essas etapas, todo o esforço será feito pelo pesquisador para que os riscos sejam minimizados. Eventuais riscos físicos, psicológicos, espirituais, morais, familiares, intelectuais, sociais e culturais serão cuidadosamente minimizados, a partir de ações cabíveis dentro da Unidade Escolar.

Esta pesquisa trará como benefício para você e demais alunos da E.M. [redacted] a apropriação de conhecimentos sobre procedimentos de segurança e salvaguarda em um ambiente escolar em caso de um incêndio. Quando os adolescentes se apropriam do potencial

das novas tecnologias e de conceitos de segurança, ampliam seus horizontes de participação e interação em diferentes esferas sociais. Como benefício indireto, poderá contribuir para outras pesquisas na busca por estratégias de salvaguarda dos alunos em um ambiente escolar em situações de emergência.

A sua participação no estudo **não** implicará em custos adicionais. Você e seus responsáveis não terão qualquer despesa com a realização das etapas desta pesquisa que serão custeadas pelo pesquisador responsável por essa proposta. Também não haverá nenhuma forma de pagamento pela sua participação.

Assinando este consentimento, você não desiste de nenhum de seus direitos. Além disso, não libera os investigadores de suas responsabilidades legais e profissionais no caso de alguma situação que prejudique o participante. A participação nesta pesquisa é inteiramente voluntária. Uma vez aceitando participar dessa pesquisa, você deverá se sentir livre para desistir da pesquisa a qualquer momento do curso desta, sem que isso afete o seu relacionamento, ou seu relacionamento futuro, com esta instituição. O pesquisador também poderá retira-lo do estudo a qualquer momento, se ele julgar que seja necessário para o seu bem-estar.

Em caso de dúvidas quanto à ética do estudo, você poderá se reportar ao Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos - subordinado ao Conselho Nacional de Ética em Pesquisa, órgão do Ministério da Saúde, através de solicitação ao representante de pesquisa, que estará sob contato permanente, ou contatando o Comitê de Ética em Pesquisa desta instituição, no telefone (21) 2215-1485. Caso necessite de mais informações sobre a pesquisa, poderá procurar o pesquisador responsável pela mesma, professor Darcio Otaviano Ranauro, pelo telefone profissional (21) 964810300, ou pelo e-mail Darcioranauro262@gmail.com.

É assegurado o completo sigilo da identidade do participante dessa pesquisa. Em nenhum momento serão publicados dados ou informações que possibilitem à sua identificação dentro desta pesquisa, incluindo a eventualidade da apresentação dos resultados deste estudo em congressos e periódicos científicos. Todos os dados físicos e digitais coletados serão sigilosamente armazenados sob a guarda e responsabilidade do pesquisador por um período de cinco (5) anos, e após esse período, os mesmos serão excluídos permanentemente.

Diante do exposto nos parágrafos anteriores eu, firmado abaixo, acredito ter sido suficientemente informado (a) pelo pesquisador Darcio Otaviano Ranauro a respeito da pesquisa "O uso Serious Games no comportamento de segurança em situação de incêndio em uma Unidade Escolar". Ficou clara para mim qual é a minha participação na pesquisa e a garantia de proteção e sigilo de meus dados individuais. Pude questionar o pesquisador sobre todos os aspectos do estudo. Fui informado (a) de que o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido é um procedimento exigido pelo Ministério da Saúde e que é possível, a qualquer tempo, desistir de participar do estudo sem qualquer prejuízo. Recebi um exemplar assinado desse Termo e pelo presente concordo voluntariamente com minha participação na pesquisa.

NOME DO PARTICIPANTE: _____
ENDEREÇO DO PARTICIPANTE:_____

RESPONSÁVEL PELO PARTICIPANTE: _____
ASSINATURA DO RESPONSÁVEL: _____
DATA: ___/____/____.

NOME DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL PELO PROJETO: DARCIO OTAVIANO RANAURO
ASSINATURA DO PESQUISADOR: _____
DATA: ____/____/____.

Investigador (Pesquisador Responsável): Darcio Otaviano Ranauro. Telefone: (021) (9648-10300); E-mail: Darcioranauro262@gmail.com Endereço: Av. Cesário de Melo, 3720, Bloco 03, Ap 102, Campo Grande, RJ, CEP: 23050-102

Orientador responsável: Alessandro Jatobá, Endereço profissional: Centro Universitário Carioca – UNICARIOCA. Av. Paulo de Frontin, 568 - Rio Comprido, Rio de Janeiro - RJ, 20261-063. Telefone: (21) 2563-1919 Endereço Eletrônico: alessandro.jatoba@fiocruz.br

Comitê de Ética em Pesquisa - Rua: Evaristo da Veiga, 16 - 4º andar - Sala 401 Centro – RJ CEP: 20031-040. Telefone: 2215-1485 E-mail: cepsms@rio.rj.gov.br Site: http://www.rio.rj.gov.br/web/ sms/comite-de-etica-em- pesquisa.

Apêndice E: Carta de anuência da Unidade Escolar

**Carta de anuência da escola**

[redacted] que de Caxias - RJ

**CARTA DE ANUÊNCIA**

**UNIDADE ESCOLAR**

A Escola Municipal [redacted], pertencente a Secretaria Municipal de Educação de Duque de Caxias, declara apoio à realização do projeto intitulado "O uso Serious Games no comportamento de segurança em situação de incêndio em uma Unidade Escolar", sob responsabilidade do pesquisador Darcio Otaviano Ranauro, aluno de mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação pelo Centro Universitário Carioca (UNICARIOCA), portador do RG 10150641-8 e CPF 037.621.347-74.

Cientes dos objetivos, dos procedimentos metodológicos e de sua responsabilidade como pesquisador da referida Instituição Proponente/Coparticipante, concedemos a anuência para o seu desenvolvimento.

Esta carta de anuência está condicionada ao cumprimento das determinações éticas da resolução CNS/MS nº 466/2012 e o projeto somente poderá iniciar nesta Unidade Escolar mediante sua aprovação documental pelo Comitê de Ética em Pesquisa. Solicitamos que, ao concluir o estudo, o pesquisador apresente relatório final da pesquisa.

No caso do não cumprimento, há liberdade de retirar esta anuência a qualquer momento sem incorrer em penalidade alguma.

Duque de Caxias, 27/06/2019

Ana Paula da S. Lage Cavalcante

Assinatura e carimbo da Diretora da Unidade Escolar

Ana Paula da S. Lage Cavalcante
Diretora Geral
Matrícula 20.812-1