

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

ISMAEL BORGES LIMA FELIX

**IMPACTO DOS SIMULADORES DE REALIDADE VIRTUAL NA FORMAÇÃO
BOMBEIRO MILITAR DO MARANHÃO**

São Luís
2018

ISMAEL BORGES LIMA FELIX

**IMPACTO DOS SIMULADORES DE REALIDADE VIRTUAL NA FORMAÇÃO
BOMBEIRO MILITAR DO MARANHÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito de formação no Curso de
Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros
Militar de São Luís, Maranhão pela UEMA.
Orientador: Dr. Mauro Sérgio Silva Pinto

São Luís
2018

Felix, Ismael Borges Lima.

Impacto dos simuladores de realidade virtual na formação Bombeiro Militar do Maranhão / Ismael Borges Lima Felix. – São Luís, 2018.
48f.

Monografia (Graduação) – Curso de Formação de Oficiais BM-MA, Universidade Estadual do Maranhão, 2018.

Orientador: Prof. Dr. Mauro Sérgio Silva Pinto.

1. Simulação. 2. Realidade virtual. 3. Corporações de bombeiros.
I. Título.

CDU 355.23:004.4

ISMAEL BORGES LIMA FELIX

**IMPACTO DOS SIMULADORES DE REALIDADE VIRTUAL NA FORMAÇÃO
BOMBEIRO MILITAR DO MARANHÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito de formação no Curso de
Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros
Militar de São Luís, Maranhão pela UEMA.
Orientador: Dr. Mauro Sérgio Silva Pinto

Aprovada em: 18/06/2018

BANCA EXAMINADORA

a

Prof. Dr Mauro Sérgio Silva Pinto (Orientador)

Doutorado em Engenharia de Eletricidade - Universidade Federal do Maranhão

Prof.Msc. Michael Jorge Oliveira Berredo

Mestrado em Ensino de Física - Universidade Federal do Maranhão

Prof.Msc. Carlos Ronyhelton Santana de Oliveira

Mestrado em Computação Aplicada a Engenharia Aeroespacial - Universidade Estadual do Maranhão

A Deus e minha família que sempre me deram apoio e forças para seguir em frente e conquistar um futuro melhor.

AGRADECIMENTOS

A Deus e a minha família que sempre me deram apoio e forças para seguir em frente e conquistar um futuro melhor.

Agradeço a Deus por tudo que me ofereceu na vida e peço perdão por não conseguir dá o devido valor as coisas que tenho.

A minha mãe Stefanie Lima Felix e meu pai Ismael Zodiaco Borges Junior por me darem a vida que toda pessoa deveria ter com amor, carinho, paz e muita felicidade.

A minha irmã Thanandra Stefanie Borges Lima Felix por sempre me ajudar nos momentos de dificuldade.

A minha namorada Gislayne Bianca Tavares de Moraes por estar comigo nessa caminhada de mais de três anos me dando apoio, paciência e forças para transpor todas as barreiras dessa jornada que apenas está começando

As minhas primas Missiene e Juliana que me ajudaram a escolher o caminho que hoje eu trilho.

A meu padrinho Francisco Felix Junior que sempre me ajudou.

Ao meu orientador Mauro Sérgio Silva Pinto que brilhantemente me ajudou a fazer este trabalho pois sem ele isso não seria possível.

A minha grande amiga Juscislayne que muito me ajudou com apoio moral e psicológico para suportar os momentos de dificuldades do CFO.

A todas as outras pessoas que durante esses anos participaram da formação do bombeiro militar Ismael Borges Lima Felix. Meu mais sincero obrigado a todos.

“Imagine uma história e
acredite nela.”

Paulo Coelho

RESUMO

O presente trabalho monográfico tem como objeto de estudo, o uso de simuladores nas corporações de bombeiros. Nesse contexto, torna-se necessário abordar sobre a utilização de estratégias de simulação de realidade virtual na formação de bombeiros militar em São Luís, Maranhão. O trabalho, trata-se de um estudo qualitativo, cuja natureza é exploratória e descritiva, no qual foram empregadas a pesquisa bibliográfica, bem como, foi realizado o uso da entrevista semiestruturada objetivando conhecer as concepções dos bombeiros militares em relação ao tema. Nesta perspectiva, o referido trabalho tem enquanto eixos de estruturação teóricos os seguintes itens: Intervenção do Bombeiro enquanto profissional da Segurança Pública; A simulação em Realidade Virtual e sua aplicabilidade científica e o uso de simuladores no corpo de bombeiros. Constatou-se através da literatura pesquisada que a Realidade Virtual, especificamente a simulação, poderá trazer impactos significativos nos processos de aprendizagem. Identificou-se que simuladores de Realidade Virtual não vem sendo aplicado no cotidiano do Corpo de Bombeiro Militares no Maranhão, bem como, foram sinalizados mais limites, que possibilidades em relação a implantação desse tipo de tecnologia virtual.

Palavras-Chave: Simulação. Realidade Virtual. Corporações de Bombeiro.

ABSTRACT

This monographic working has as research object, the use of simulators in the Firefighting Brigades. In this context, need to be address about the use of virtual reality simulation strategies in the military Firefighters Formation in São Luís, Maranhão. The work is a qualitative study, exploratory and descriptive in character, in which the bibliographic research was used, as well as, this was conduted the semi-structured interview, that had the purpose to know conceptions of the military firefighters in relation to the subject. Therefore, this work has as theoretical axes of structuring the following items: Firefighters intervention as a Public Safety professional; The Virtual Reality simulation and its scientific applicability and the use of simulators in the Firefighting Brigades. It was verified through the researched literature that the Virtual Reality, specifically the simulation, can bring significant impacts in the learning processes. It was identified that Virtual Reality simulators have not been applied in the daily life of the Military Firefighting Brigades in Maranhão, as well as, more limits were signaled, that possibilities in relation to the implantation of this type of virtual technology.

Keywords: Simulation. Virtual reality. Firefighting Brigades

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Modelo Simulador do tipo Prosimulador	28
Figura 2 – O simulador de Treinamento de Tiro Virtual no Centro de Formação e Aperfeiçoamento de Praças da Polícia	28
Figura 3 – Jogo Sério em Realidade Virtual	29
Figura 4 – Simulador IBG Feuer Simulator	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Evolução do sistema de simulação	24
Tabela 2 – Perfil dos participantes	37
Tabela 3 – Concepções acerca do uso de simuladores	38
Tabela 4 – Uso de simuladores de Realidade Virtual na corporação do Corpo de Bombeiros	38
Tabela 5 – Vantagens da Simulação em Realidade Virtual na Concepção dos Bombeiros Militares do Estado do Maranhão	39
Tabela 6 – Desvantagens da Simulação em Realidade Virtual na Concepção dos Bombeiros Militares do Estado do Maranhão	40

LISTA DE SIGLAS

CFO	- Curso de formação de Oficiais Bombeiro Militar	12
CNPq	- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnologia	22
CNS	- Conselho Nacional de Saúde	36
ECD	- Estruturação Contábil Digital	34
EPI	- Equipamento de Proteção Individual	33
IBOPE	- Instituto Brasileiro de Opinião Pública	12
ONG	- Organização Não Governamental	24
RA	- Realidade Aumentada	21
TCLE	- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	36
USP	- Universidade de São Paulo	23
VRML	- Virtual Reality Modeling Language	21
XML	- Extensible Markup Language	21

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	14
2.1	Objetivo Geral	14
2.2	Objetivos Específicos	14
3	REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1	Intervenção do bombeiro enquanto profissional da segurança pública	15
3.2	Realidade virtual: Conceito, história e evolução	18
3.3	A simulação em realidade virtual e sua aplicabilidade científica	23
3.3.1	Simuladores de Realidade Aumentada	26
3.4	Atividades do bombeiro que podem ser simuladas	30
3.4.1	Simulação de combate a incêndio	31
3.4.2	Simulação de salvamento em altura	32
3.4.3	Busca e resgate em estrutura colapsada	33
3.4.4	Atendimento pré-hospitalar	33
4	METODOLOGIA	35
5	ANÁLISE DOS RESULTADOS	37
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
	REFERÊNCIAS	43
	APÊNDICE	46
	APÊNDICE A- Entrevista com Bombeiros Militar do Maranhão	47
	APÊNDICE B- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	48

1 INTRODUÇÃO

O corpo de bombeiros é historicamente uma corporação cuja a finalidade é manter a paz, a ordem e garantir a proteção da sociedade, a partir da aplicação da estratégia de salvamento. Neste escopo, os profissionais da corporação na sua rotina cotidiana entram continuamente em contato com situações complexas que exigem ação e raciocínio rápido.

O uso de simuladores nas corporações de bombeiros tem sido utilizado enquanto estratégia de formação e aperfeiçoamento das práticas profissionais de bombeiros militares. Nesse contexto, torna-se necessário abordar sobre a utilização de estratégias de simulação de realidade virtual na formação de bombeiros militares em São Luís do Maranhão.

A relevância do tema está diretamente relacionada ao fato que o corpo de bombeiros é uma instituição relevante, assim a pesquisa do Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística, IBOPE (2015), afirma que a corporação manteve o primeiro lugar em 2014 como a instituição mais confiável do País. Portanto, pensar no aperfeiçoamento dos processos de trabalho implica em reverter as intervenções em benefícios para própria população reforçando essa confiança. Além disso, as simulações computacionais podem apresentar medidas mais próximas de situações reais de perigo, além de proporcionar benefícios econômicos.

A motivação para realização desta pesquisa advém da experiência do pesquisador enquanto aluno do Curso de Formação de Oficiais Bombeiro Militar (CFO) do Maranhão. Além disso, há o interesse em conhecer quais as tecnologias de ensino utilizadas na corporação.

Deste modo, o presente trabalho visa investigar o uso de simuladores de realidade virtual no corpo de bombeiros militar do Maranhão para formação dos profissionais da área, e ainda, identificar os tipos de simuladores utilizados no corpo de bombeiros. Pretende ainda conhecer os limites e possibilidades dessas ferramentas na corporação.

Acrescenta-se sobre a importância dessa pesquisa para o campo da Realidade Virtual, bem como, aos próprios participantes do estudo, no caso os oficiais do corpo de bombeiros, os quais através dos dados colhidos e analisados nessa pesquisa, poderão refletir sobre sua prática profissional e o aperfeiçoamento dinâmico de sua formação continuada através da tecnologia digital.

Desta forma essa pesquisa inicia-se com uma introdução que apresenta o tema, objeto e relevância do estudo. Segue-se da apresentação dos objetivos gerais da pesquisa. Na problematização da pesquisa a partir do referencial teórico, tem-se a subdivisão em três tópicos de discussão: Realidade Virtual: conceito, história e evolução; A simulação em realidade virtual e sua aplicabilidade científica e Atividades do corpo de bombeiro que podem ser simuladas.

No capítulo 1 do referencial teórico intitulado, “Realidade virtual: conceito, história e evolução”, traz-se o conceito e a evolução dessa tecnologia no mundo e no Brasil. O capítulo 2 nomeado de “A simulação em realidade virtual e sua aplicabilidade científica” versa sobre as diferentes aplicações e contextos no qual podem ser utilizadas as realidades virtuais com vistas a otimização dos processos de aprendizagem e da qualidade de vida do ser humano. Já o capítulo 3 “Atividades do bombeiro que podem ser simuladas”, versa-se acerca de algumas atividades relacionadas a realidade virtual que poderão ser aplicadas a formação bombeiro militar.

No que tange a metodologia informa-se que, o trabalho, trata-se de um estudo qualitativo, cuja natureza é exploratória e descritiva, no qual serão empregadas a pesquisa bibliográfica, bem como, será feito uso da entrevista semiestruturada objetivando conhecer as concepções dos bombeiros militares em relação ao tema. As entrevistas foram aplicadas em uma amostra intencional de cinco participantes, cujo critério foi a participação no corpo de bombeiros há pelo menos 1 ano. Acrescenta-se que os participantes da pesquisa, foram previamente contatados e informados sobre os objetivos da pesquisa, sendo explicitado que seria garantido o sigilo da identidade dos participantes. Todos concordaram em participar da pesquisa que foi devidamente gravada em um aparelho eletrônico, em locais acordados com participantes, ao final o conteúdo foi transcrito e analisado a partir da Análise de Conteúdo de Bardin (1977).

Acrescenta-se que nesta pesquisa, de cunho qualitativo, preconizou-se a análise do conteúdo falado dos participantes, que descrevem suas opiniões, universos e crenças conforme pontua Minayo (1994). A partir desse conteúdo identificou-se as categorias temáticas centrais que em seguida foram analisadas conforme o referencial teórico relacionado ao tema.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

De forma geral, o presente trabalho tem como objetivo geral: investigar o uso de simuladores de realidade virtual no processo de aprendizagem dos membros do corpo de bombeiros militar do Estado do Maranhão para sondar a sua possibilidade de aplicação nos contextos de formação continuada de bombeiros.

2.2 Objetivos específicos

De forma mais específica, pode-se citar que o trabalho visa:

- Conhecer as concepções dos profissionais do corpo de bombeiro em relação ao uso de simuladores de Realidade Virtual;
- Identificar os tipos de simuladores utilizados no corpo de bombeiros;
- Conhecer os limites e possibilidades do uso de simuladores no corpo de bombeiros.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo está organizado em quatro subcapítulos da seguinte forma: dos seguintes tópicos: “Intervenção do Bombeiro Enquanto Profissional da Segurança Pública”; “Realidade Virtual: Conceito, História e Evolução”; e “Atividades do Bombeiro Que Podem Ser Simuladas”.

3.1 Intervenção do bombeiro enquanto profissional da segurança pública

Entre as instituições militares de predominante ação no campo da segurança pública no Brasil, pode-se mencionar o Corpo de Bombeiros, sendo essa, considerada pela grande maioria da população, uma das instituições de maior credibilidade no cenário mundial. O Corpo de Bombeiros possui uma diversidade de atribuições dentre as quais podemos destacar a execução de atividades de Defesa Civil, Prevenção e Combate a Incêndios, Operações de Busca e Salvamento e Atendimento Pré-hospitalar no âmbito de suas respectivas Unidades Federativas.

A profissão de bombeiro está diretamente associada ao amparo e manutenção de vida, sendo uma profissão marcada pelo iminente risco e contato com emergências cotidianas complexas. Segundo Natividade (2009) o bombeiro é um profissional que expõe sua vida ao risco para defender o bem público e privado da sociedade. A palavra bombeiro tem origem do latim e já na antiguidade os incêndios eram controlados por bombas de água. Para ingressar na Corporação o candidato deverá ser classificado em concurso público e posteriormente ser aprovado no Curso de Formação de Soldado, o qual ocorre em regime de semi-internato onde são repassados todos os conhecimentos teóricos ocupacionais necessários aos subsídios da intervenção em campo.

O primeiro registro de intervenção do corpo de bombeiros no Brasil é datado do ano de 1763 quando foi instaurada a primeira Guarda de combate ao incêndio, sendo a instituição vinculada à marinha do Brasil. Já em 1856 foi criado via decreto imperial, o corpo de bombeiros provisório da corte (NATIVIDADE, 2009). Neste contexto, D. Pedro II foi nomeado como Patrono dos Corpos de Bombeiros do país, tendo a data de 02 de julho como dia do bombeiro brasileiro (HOLANDA, 1997).

A seguir, tem-se alguns artigos do Decreto Imperial nº 1.775:

“Art. 2º - Enquanto não for definitivamente criado um Corpo de Bombeiros com organização conveniente, será o trabalho de extinção de incêndios executado por operários dos arsenais de guerra da Marinha, de obras públicas e de casas de correção, alistados, exercitados e comandados na forma abaixo indicada”. “Art. 3º - em cada uma das repartições mencionadas no artigo antecedente, será criada ou organizada uma seção de bombeiros, composta dos operários que forem ágeis, e moralizados”. “Art. 4º - As quatro seções citadas comporão o Corpo de Bombeiros Provisório, para cujo comando será um oficial superior do Corpo de Bombeiros, que será Diretor Geral do serviço dos mesmos, vencendo por isso a gratificação que lhe for marcado no decreto de sua nomeação”.

Inicialmente, o Corpo de Bombeiros não era considerado uma instituição cuja operacionalização era pautada nos padrões militares. Todavia, a corporação passou a adotar como modelo os pontoneiros ou sapadores da Arma de Engenharia Militar de Paris. Contudo, apenas em 1880 através do Decreto nº 8.837 de 17 de dezembro, o Corpo de Bombeiros foi militarizado no Brasil. Já no período republicano alguns estados passaram a constituir seus próprios Corpos de Bombeiros. Dessa forma, essas instituições foram criadas dentro da organização das Forças Estaduais, ou seja, antiga denominação do que hoje são as polícias militares (SOUSA, 2003).

O Corpo de Bombeiros é o órgão encarregado pela contenção de incêndios, defesa, salvamento e resgate de vidas e materiais em casos de sinistros, a quem por obrigação planeja, programa, organiza e controla o exercício das missões que lhe são inerentes, desempenhadas pelas unidades operacionais subordinadas (NATIVIDADE, 2009).

A constituição federal intitula o profissional do corpo de bombeiros enquanto responsável pela segurança pública. Na realidade brasileira, as instituições militares são compostas pelas Forças Armadas (Marinha, Exército e Aeronáutica) e pelas Forças Auxiliares (polícias militares e corpos de bombeiros militares). Em ambos os casos, sendo definidas em dispositivos constitucionais e infraconstitucionais, como sendo regulares e permanentes, que apresentam como base institucional a hierarquia militar e a disciplina (COSTA, 2008).

A Constituição Federal do ano de 1988, discorre em seu artigo 144 que a segurança pública, dever do Estado, direito e responsabilidade de todos, é exercida

para a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio, através dos seguintes órgãos conforme o inciso § 5º, às polícias militares cabem a polícia ostensiva e a preservação da ordem pública; aos corpos de bombeiros militares, além das atribuições definidas em lei, incumbe a execução de atividades de defesa civil.

Segundo Murta e Tróccoli, (2007) a Organização Bombeiro Militar dispõe enquanto objetivos principais a preservação da vida, do meio ambiente e do patrimônio e, por ser uma Instituição caracteristicamente de natureza também militar, além de exercer atividades inerentes à Polícia Militar, atua, também, na execução de atividades de defesa civil, prevenção e extinção de incêndios, proteção e salvamento de vidas humanas e animais, busca e salvamento em afogamentos, inundações, catástrofes de todos os tipos, acidentes em geral, calamidades públicas. Pode-se perceber então que são atividades que exige do indivíduo condições físicas e psicológicas adequadas, podendo desencadear facilmente situações de estresse se não houver um preparo anterior por parte do próprio bombeiro, assim como de sua Instituição, que deve acompanhá-lo e disponibilizar qualquer recurso necessário ao bom andamento e desempenho do serviço a ser realizado

O profissional do corpo de bombeiros exerce inúmeras atividades que deflagram condições de risco e vulnerabilidade, dentre as quais estão:

Riscos biológicos – exposição a fluidos corporais e doenças transmissíveis durante o tratamento de doentes em tarefas de urgência pré-hospitalar (operações de desencarceramento, por exemplo), contato com cadáveres humanos e de animais e picadas ou mordeduras de animais.

Riscos químicos – presença de monóxido de carbono ou de outros produtos da combustão no ar (cianeto de hidrogênio, dióxido de nitrogênio e muitos outros); exposição a químicos durante as operações em acidentes que envolvam químicos; inalação de ar quente e/ou produtos da combustão; contato ou exposição a produtos químicos; interrupção do fornecimento de ar durante as operações de combate ao fogo (pode causar hipóxia que pode provocar confusão e perda de consciência ao bombeiro).

Riscos físicos – são decorrentes da exposição a temperaturas extremas (frio e calor – stress térmico e queimaduras), ruído, radiações, pressão atmosférica anormal, colapso de tetos, telhados e paredes, cenários de atuação com iluminação inadequada; exposição a vibrações pelo manuseamento de equipamento de desencarceramento ou

condução de veículos pesados; ferimentos devido a acidentes durante a resposta a emergências.

Riscos ergonômicos - os riscos ergonômicos decorrem da postura e posições incorretas, como por exemplo, movimentação manual de cargas pesadas e/ou difíceis de transportar (por exemplo, macas durante o transporte de doentes, tesouras e extensores durante as operações de desencarceramento, mangueira de grande caudal ou de caudal súbito variado, equipamento de proteção individual pesado, etc.); e a adoção de posturas desconfortáveis nas atividades de socorro. Situações que podem originar perturbações musculoesqueléticas.

Riscos Psicossociais – a exposição a fatores que provocam estresse psicológico, como por exemplo, pressão de tempo, a constante alternância entre períodos calmos e períodos de grande agitação, sem terem qualquer possibilidade de controle sobre essa situação; horários de trabalho longos; a falta de autonomia; a má qualidade das relações sociais no trabalho; a realização de turnos rotativos diurnos e noturnos, exigências emocionais elevadas no trabalho e difícil conciliação entre a vida profissional e a vida privada. Estes constrangimentos podem levar à síndrome Burnout e à síndrome de stress pós-traumático.

(COSTA, ARAÚJO E SOARES, 2015, p.60).

De acordo com Amaro (2009), conhecendo o risco e não o podendo eliminar, os bombeiros podem minimizá-lo se cumprirem, pelo menos, as três condições básicas que constituem o triângulo de segurança: boa condição física e psíquica, conhecimento e treino (formação atualizada) e vestuário e equipamento de proteção individual adequado.

Questões importantes como modernização, eficiência, eficácia, qualidade e planejamento estratégico são discutidos e são prioridades das corporações, instituições e órgãos públicos ligados à segurança pública, tornando-as fundamentais para o aprimoramento e para a evolução institucional, e assim, conseqüentemente, para a melhoria dos serviços prestados à sociedade em geral. Desta forma, o uso de tecnologias é fundamental para o aperfeiçoamento do trabalho profissional dos bombeiros e fundamentais para que o emprego da tecnologia ainda nos cursos de formação possa formar profissionais atualizados e que tenham conhecimento teórico prático das intervenções complexas inerentes a profissão.

3.2 Realidade virtual: Conceito, história, evolução

A realidade virtual tem sido considerada uma poderosa ferramenta na modernização dos processos trabalho, no melhoramento dos processos produtivos e no aperfeiçoamento dos recursos humanos em diversos espaços ocupacionais. Nesse cenário, o usuário terá acesso em tempo real a um protótipo do mundo físico, a partir do contato com o ambiente virtual, ou seja, há o contato ativo na relação homem- máquina (NETTO et al., 1998).

No contexto contemporâneo, a humanidade vive na época da virtualização, sendo essa uma mimetização da realidade produzida pelo homem com o intuito de reproduzir uma realidade um ambiente controlável, com as variáveis necessárias e que incite os estímulos sensoriais. Quando se trata da utilização dessa tecnologia, pensa-se que ela poderá ser um mecanismo criado para avaliação das aptidões cognitivas e funcionais estimuladas através de cenários interativos (NIETO et al., 2017).

A terminologia Realidade Virtual, foi criada pelo pesquisador da área da computação Janier Lanier, famoso pesquisador que ainda nos anos 80 preconizou diferenciar a simulação tradicional das simulações criadas por ele através dos softwares que permitiam a simulação no mundo digital (MACHADO, 1995).

Seguindo essa linha de pensamento, é importante destacar que é consenso entre os diversos autores o fato de não existir uma única definição para o termo Realidade Virtual e isso ocorre devido à perspectiva interdisciplinar na qual vem sendo abordado o tema, bem como a própria evolução da tecnologia que permite criar esse novo tipo de realidade a partir da tecnologia (NETTO, 1998).

Em geral, a aplicação conceitual da terminologia supracitada é abrangente devido ao fato de que a definição dessa realidade tem sido cunhada seja por acadêmicos, seja por pesquisadores e desenvolvedores de softwares. Estes últimos elaboram o conceito a partir da sua própria experiência (MACHADO, 1995). Segundo Machado et al. (1995, p.108) “realidade virtual é uma área de pesquisa que reúne conhecimentos de várias áreas como eletrônica, computação, robótica, física, psicologia, dentre outras”.

Segundo Rodrigues e Porto (2013) a realidade virtual refere-se ao uso das ferramentas tecnológicas com o intuito de elaborar o efeito de mundos tridimensionais que incluem objetos de natureza interativa. Já para Netto et al.

(1998) o conceito refere-se ao ambiente gerador por computador com o objetivo de manipular e explorar dados em tempo real.

Lima et al. (2017), ainda menciona que a Realidade Virtual seria a conjunção da relação homem máquina que ocorre a partir de simulações de situação cotidianas no mundo real. Já Faria et al. (2014) discorre que a realidade virtual poderá ser definida como uma avançada interface na relação homem e máquina, desta forma asseguram a criação de um ambiente real que permite que os participantes interajam com ele.

Kirner e Kirner (2011) discorrem que a Realidade Virtual possui as seguintes características, entre as quais estão: o fato de ser uma tecnologia que permite trabalhar com informações multissensoriais, prioriza principalmente a interação em tempo real, exige alta capacidade de processamento gráfico, sonoro, permite o usuário acesse o espaço 3D e exige adaptação e treinamento do usuário para se adaptar ao mundo virtual.

No que se refere as origens históricas dessa tecnologia que simula o mundo real no mundo virtual, menciona-se que essa criação tem suas origens por volta da década de 50, mas sua ampla divulgação ocorreu por volta dos anos 1990. Foi a partir de 90 que efetivamente constatou-se ampla expansão tecnológica, o que implicou no uso intensivo da computação, da distribuição de sistemas digitais e a criação de dispositivos interativos mais avançados (KIRNER, 2008).

Kirner (2008) ainda propõe uma ordem cronológica da expansão da realidade virtual no mundo. Menciona-se na tabela abaixo alguns marcos desse processo de construção e evolução:

- 1950: Primeiras experiências multimodais baseadas em técnicas cinematográficas, elaborado pelos engenheiros da Philco;;
- 1961: Criação do primeiro capacete com câmara remota que permitia criação da telepresença por vídeo, elaborado pelos engenheiros da Philco;
- 1963: Tem-se pela primeira vez a computação gráfica interativa, sendo esse um marco da criação da Realidade Virtual;
- 1964: Ivan Sutherland desenvolve um capacete que projetava imagem nos olhos do usuário.

- 1977: A luva Dataglove é desenvolvida, contribuindo para os aspectos multisensoriais da Realidade Virtual.
- 1989b: Jaron Lanier, um artista e cientista da computação, cunhou o termo “Realidade Virtual”, como alternativa a termos semelhantes como “mundo virtual” e “realidade artificial”.
- 1991: O primeiro periódico comercial para a comunidade de Realidade Virtual “CyberEdge Journal” foi publicado.
- - 1991: Foi criado o Rend386, um software livre (gratuito e de código aberto), voltado para o desenvolvimento de aplicações populares de Realidade Virtual.
- 1999: O software livre “ARToolKit”, uma biblioteca escrita em C e baseada em rastreamento por vídeo, foi liberada para uso, despertando o interesse pela área de Realidade Aumentada (RA) pelo mundo.
- 1999: Foi iniciada a especificação da linguagem X3D, pelo Consórcio Web3D, tendo como base a estrutura do XML e visando definir a sucessora do VRML.
- 2001: Foi publicado o livro de autoria de John Tiffin e Nobuyoshi Terashima, intitulado “HyperReality”.

Ainda no que concerne ao surgimento da Realidade Virtual no mundo Faria et al. (2014) acrescenta que essa ferramenta tecnológica se iniciou mais precisamente com o uso de simuladores pela Força Aérea Americana após a Segunda Guerra Mundial, sendo ela utilizada principalmente com o objetivo de entreter os soldados e no emprego das necessidades das forças armadas nos EUA. Ainda no que se refere ao ambiente militar, o referido autor relata que em 1982 foi operacionalizado o primeiro simulador da cabine de um avião através do uso de computadores e capacetes, cuja finalidade era proporcionar aprendizado ao piloto.

Ainda em 1984 e 1985 a NASA passou a elaborar tecnologias voltadas ao treinamento a partir do projeto Virtual Visual Environment Display. É nesse cenário que a aplicação da Realidade Virtual ganha novos contornos, incluindo sua evolução constante e seu uso para fins comerciais. Assim, surgiram as grandes empresas que objetivavam comercializar essa tecnologia, é neste contexto que em 1989, uma

empresa chamada de Autodesk elabora e vende seu primeiro sistema de realidade virtual elaborado para computadores pessoais (FARIA et al., 2014).

Apesar da extensão de fatos históricos mencionados anteriormente, é importante citar que todos eles contribuíram para o vertiginoso crescimento da realidade virtual no mundo. Verifica-se, ainda, através da linha histórico que o surgimento da Realidade Virtual está diretamente vinculado ao aperfeiçoamento das tecnologias digitais. Esse avanço permitiu que surgissem novos tipos de realidades virtuais, assim tem-se a Realidade Virtual Misturada que abrange a Realidade Virtual Aumentada e a Virtualidade Aumentada.

Segundo Kirner e Kirner (2011) a Realidade Virtual Aumentada refere-se ao processo no qual a tecnologia de Realidade Virtual se propõe a transportar o usuário para o ambiente virtual, mas neste o usuário continua no seu ambiente. Na Virtualidade Aumentada representa a ampliação do uso da realidade virtual a partir da representação de elementos reais.

A realidade aumentada é definida de várias maneiras por Rosa e Pavanati (2014):

- a) É o enriquecimento do ambiente real com objetos virtuais, usando algum dispositivo tecnológico, funcionando em tempo real;
- b) É uma melhoria do mundo real com textos, imagens e objetos virtuais, gerados por computador;
- c) É a mistura de mundos reais e virtuais em algum ponto da realidade/virtualidade contínua, que conecta ambientes completamente reais a ambientes completamente virtuais;
- d) É um sistema que suplementa o mundo real com objetos virtuais gerados por computador, parecendo coexistir no mesmo espaço e apresentando as seguintes propriedades: - combina objetos reais e virtuais no ambiente real; - executa interativamente em tempo real; - alinha objetos reais e virtuais entre si; - aplica-se a todos os sentidos, incluindo audição, tato, força e cheiro.

Ainda no que concerne à realidade brasileira, autores como Kirner (2011) relatam que a Realidade Virtual no Brasil surge nos anos 1990, impulsionada principalmente pelo avanço tecnológico estrangeiro. A nova ferramenta chega ao país, principalmente através do fomento do CNPq. A exemplo, pode-se mencionar que esse órgão foi um dos responsáveis pela realização do primeiro evento

internacional sobre o tema intitulado “I Workshop de Realidade Virtual’ que ocorreu no ano de 1997.

No ano de 1999, a Realidade Virtual firma-se no cenário brasileiro e passa a ocorrer a partir desta cronologia inúmeros eventos e ações voltadas ao assunto no país, englobando a criação de grandes centros de pesquisa e a instalação de equipamentos de realidade virtual nas universidades e empresas. Estrutura-se ainda, a comunidade de Realidade Virtual no Brasil através da Comissão Especial de Realidade Virtual, vinculada à Associação Brasileira de Computação (KIRNER, 2011). Entre os principais marcos da Realidade no país, de acordo com Kirner (2011), estão:

- Em 1998 a Petrobras realizou a Primeira Amostra de Realidade Virtual;
- No ano 2000 foi criado o primeiro centro de realidade virtual;
- Em 2004 a General Motors passa a utilizar a tecnologia;
- 2001- A USP cria sua caverna digital;
- 2006- Expansão dos programas de pós-graduação que abordam o tema.

A área de Realidade Virtual no Brasil, ao longo de sua existência, tem recebido apoio de instituições, empresas e órgãos financiadores, mas vale salientar a presença do CNPq apoiando todos os eventos de simulação de realidade virtual outras atividades da área, principalmente na fase inicial, quando demonstrou sensibilidade, para estimular novas áreas do conhecimento no Brasil, e percepção do potencial de inovação da Realidade Virtual.

3.3 A simulação em realidade virtual e sua aplicabilidade científica

Segundo o Laboratório de Dinâmica e Simulação Veicular, a simulação em realidade virtual refere-se a um procedimento especializado voltado para o desenvolvimento e treinamento, cujo foco é simular a dinâmica de um sistema ou processar uma imagem de forma a garantir uma melhor imersão virtual ao usuário (USP, 2014).

A simulação possui várias aplicabilidades, como: identificação de problemas, avaliação de capacidade, inicialização de equipamentos e treinamento

de funcionários. Devido a sua grande versatilidade e flexibilidade, a simulação vem sendo amplamente utilizada em atividades técnicas e de pesquisa, sendo aplicada em áreas como a computação, sistemas de manufaturas, ONGs, comportamento, sociedade (LOBÃO; PORTO, 1999).

Simulados de emergência com pessoas em ambientes reais e em situações fictícias podem agregar um valor maior à rotina de prevenção a acidentes das empresas. Apesar de serem essenciais para instruir uma força de trabalho, eles sabem que aquela situação não é real e muitas vezes não há o empenho dos mesmos. É custosa a execução de diversos cenários em um curto período de tempo, pois depende do comprometimento de diversos recursos diferentes. Em ambientes grandes como, por exemplo, estádios de futebol, é extremamente difícil alocar a quantidade de pessoas necessárias para executar um simulado (ZAMPRORIO, 2015).

Lobão e Porto (1999) identificaram a evolução do sistema de simulação, destacando pelo menos quatro tipos de modelos a seguir de acordo com a tabela 1.

Tabela 1: Evolução do sistema de simulação

CLASSIFICAÇÃO	TECNOLOGIA DISPONÍVEL	FERRAMENTAS DE SIMULAÇÃO
Tipo I	Conhecimentos científicos, matemáticos, estatísticos e ferramentas manuais	Modelos matemáticos e modelos físicos em escala reduzida e ampliada
Tipo II	Computadores de grande porte, primeiros microcomputadores	Linguagens de simulação, simuladores de interface por diálogo
Tipo III	Microcomputadores	Simuladores de interface gráfica
Tipo IV	Estações de trabalho, microcomputadores de alto desempenho	Simuladores de interface, gráficos interativos e uso de inteligência artificial

Fonte: arquivo pessoal

Lobão e Porto (1999) discorrem que os simuladores evoluíram exponencialmente ao longo dos anos, assim a relação homem e máquina foi otimizada principalmente com a melhoria dos processadores de computadores, com o aumento da capacidade de memória dos aparelhos digitais e a melhoria do Windows.

A partir do levantamento prévio desta pesquisa, verificou-se que pouco se aborda o tema no meio acadêmico, possivelmente por essa ser um tema de abordagem recente no Brasil. Há pouquíssima sistematização sobre o assunto, todavia, verificamos alguns tipos de simuladores em realidade virtual que vêm sendo utilizados no Brasil e no mundo. Nesse levantamento prévio, constatou-se que o simulador vem sendo amplamente aplicado em treinamentos, mas as contribuições do uso dessa tecnologia ainda estão em fase de estudo.

A pesquisa de Lopes (2008), menciona a aplicação de simuladores com trabalhadores do corte de madeira. Nessa pesquisa, constatou-se que o uso de simuladores de realidade virtual permitiu que os trabalhadores reduzissem significativamente seu tempo de aprendizado. Menciona-se ainda que houve significativa melhoria no desempenho dos trabalhadores na realização de suas atividades, constatando-se que a simulação é uma ferramenta de grande eficiência e redução de custos.

Rezende et al. (2012) aborda sobre o uso de simuladores cirúrgicos no ensino da cirurgia de catarata. O simulador que proporciona essa simulação é o Eyesi, que vem sendo utilizado por pelo menos 50 instituições de ensino e pesquisa da América do Norte e Europa. As vantagens do uso de simuladores neste tipo de treinamento englobam a eficácia no uso da técnica cirúrgica e a aplicação de exercícios com grau de dificuldade crescente, além da redução das complicações e do tempo de cirurgia. Já Haydu et al. (2016) discorre sobre o uso de simuladores em terapias voltadas principalmente para indivíduos com fobia de dirigir. Neste escopo, a realidade virtual é utilizada para expor gradualmente o sujeito ao estímulo que lhe causa aversão e reduzindo seu grau de ansiedade.

O uso da simulação a partir de realidade virtual está diretamente interligado a noção de aprendizagem, assim, as pesquisas apontam que o uso dessa ferramenta vem elaborando um novo paradigma educacional, que permite às pessoas o atendimento individualizado baseado no contato com a experiência e a

utilização dos seus recursos internos, a partir do seu estilo cognitivo e das suas preferências pessoais.

No aspecto fisiológico, a simulação permite o processo psicológico de aprendizagem, mobilizado a partir dos estímulos sensoriais desta ferramenta, estimulando seus usuários serem ativos na tomada de decisões. Os usuários podem livremente explorar, examinar, manipular e interagir com computadores em mundo virtual em tempo real. Diante dessas vantagens, a simulação via realidade virtual vem proporcionando tratamentos a fobias, ataques de pânico e ansiedade (CARVALHO; FREIRE; NARDI, 2008).

Desta forma, Carvalho, Freire e Nardi (2008) abordam sobre as reações fisiológicas associadas a exposição a realidade virtual, sendo que nessa pesquisa constatou-se que a realidade virtual permite o aumento dos estímulos auditivos e táteis. Não foi identificado no estudo supracitado as mudanças de temperatura corporal, no ritmo cardíaco e respiratório, ocorre ainda a dessensibilização em relação a estímulos aversivos.

A partir do exposto, acrescenta-se ainda que diante os simuladores vêm sendo utilizados amplamente na área da segurança pública. A exemplo a pesquisa empreendida por Rosa e Pavanati (2014) que aborda sobre o uso de tecnologias de comunicação digital nos processos de ensino e aprendizagem na escola de formação de policiais em Santa Catarina. Constatou-se nessa pesquisa a simulação em realidade virtual, reduziu significativamente a quantidade de mortes em serviço. O treinamento em Realidade Virtual ainda possibilita ao policial o contato com a realidade e situações simuladas, desafiando ao policial a resolução prática de problemas em situações de alto risco. Nesta linha, o desafio atual é conciliar essas tecnologias as formas tradicionais de ensino nas academias de formação.

3. 3. 1 Simuladores de Realidade Aumentada

Segundo Kirner (2011), a realidade aumentada é uma espécie de interface avançada que permite ao usuário das tecnologias digitais, ver, ouvir, sentir e interagir com informações e elementos virtuais inseridos no ambiente físico, através de algum dispositivo tecnológico. A Realidade Aumentada (RA), trata-se de um dispositivo tecnológico que permite a interface direta com ambiente real, a partir

da sobreposição de objetos virtuais tridimensionais gerados por computadores em tempo real posicionados devidamente no espaço tridimensional (3D) (SOUZA, CHEUNG, MELLO, 2011).

De acordo com Souza, Cheung e Mello (2011), a Realidade Virtual Aumentada envolve três aspectos: a renderização de alta qualidade, a calibração precisa dos objetos virtuais no mundo real e a interação em tempo real entre os objetos reais e virtuais. Essa tecnologia envolve os sentidos humanos, tato, voz, gestos, entre outros permitindo alta interatividade. Pode ser utilizada em qualquer ambiente e não possui restrições com dispositivos, podendo ser em aplicações individuais ou coletivas.

A Realidade Virtual Aumentada permite uma visão indireta ou não imersiva quando o usuário visualiza o mundo misturado através de um dispositivo, como um monitor por exemplo. O ambiente de Realidade Virtual Aumentada em seu todo, se utiliza de recursos da Realidade Virtual como conceitos de imagem, áudio, interação em tempo real e a geração de visualização dos objetos virtuais como recurso de multimídia (SOUZA; CHEUNG, MELLO, 2011).

Um exemplo de simulador de Realidade Aumentada é o simulador de direção “Prosimulador”. Essa ferramenta é um instrumento que faz parte da realidade dos brasileiros, no que se refere a sua inclusão no processo de aquisição da carteira nacional de habilitação (FRESE; MORETTO E FRESE, 2017). Seu ponto em destaque é o conteúdo pedagógico: um software educativo que prepara os alunos para a realização de capacidades concernentes à direção em uma conjuntura real de trânsito, onde é contemplada a desmistificação do veículo.

A partir do Prosimulador o aluno tem contato com diversas situações e cenários e passa a compreender conceitos básicos como: aprender a conduzir, aprendizado na circulação, movimentação lateral e mudança de faixa e condução noturna. O simulador, ainda, sinaliza as infrações cometidas pelo aluno no decorrer da simulação veicular, registrando-as no monitor e em local que não prejudique a continuidade da atividade de ensino. As aulas no simulador são acompanhadas pelo Instrutor de direção. As imagens das aulas e do ambiente do local de instalação dos simuladores de direção veicular são transmitidas aos órgãos executivos de trânsito dos Estados da federação, para fiscalização e monitoramento (FRESE; MORETTO E FRESE, 2017).

Logo a seguir tem-se a imagem do modelo Prosimulador:

Figura 1: Modelo Simulador do tipo Prosimulador



Fonte: (Frese; Moretto E Frese (2017)).

Outra ferramenta de realidade virtual ampliada que permite grande interatividade e também está voltado a aprendizagem é o simulador de Treinamento de Tiro Virtual no Centro de Formação e Aperfeiçoamento de Praças da Polícia: O objetivo desse simulador é treinar policiais para o manejo eficaz de armas. Trata-se de uma ferramenta na qual é propiciado ao policial um ambiente de treinamento através de técnicas de simulação em cenários digitais, onde a imersão dos alunos em ambientes realistas reproduz condições para exercícios de atividades tático-operacionais (MINISTÉRIO DA JUSTIÇA, 2010).

A implantação do simulador de tiro virtual faz-se necessário, pois o treinamento com munição real representa um alto custo financeiro e a experiência de combate real tem um alto custo social. Em consequência da proposta de aumento do efetivo policial, o treinamento com armas de fogo, nas escalas desejáveis, ficará comprometido ou situado aquém dos níveis necessários para um treinamento adequado, qualificado ou manutenção envolvendo uma tropa eficientemente preparada (MINISTÉRIO DA JUSTIÇA, 2010).

Figura 2: O simulador de Treinamento de Tiro Virtual no Centro de Formação e Aperfeiçoamento de Praças da Polícia



Fonte: Ministério da Justiça (2010)

Acrescenta-se, por fim, os jogos sérios enquanto uma forma de materializar a realidade virtual aumentada. Conforme Frade, Alixandre e Sousa (2015) os jogos sérios são conceituados enquanto aquele tipo de jogo no que faz uso de recursos artísticos com intuito de passar uma mensagem. Estes são jogos elaborados e que objetivam estimular o desenvolvimento motor, a criatividade e o raciocínio crítico. Não há uma data que efetivamente indique o surgimento desse tipo de jogo, mas sabe-se que os chamados “jogos sérios” surgiram ainda na década de 80. Acrescenta-se que os jogos sérios são considerados enquanto importantes ferramentas de aprendizagem no contexto de sala de aula.

Um exemplo de jogo sério é o software 3D Studio Max como ferramenta de modelagem, além da Engine Unity na tarefa de estruturação do jogo. Nesta interação, definiu-se como objetivo a criação do personagem no qual será utilizado pelo usuário para interagir com o ambiente. Ao se avaliar as possibilidades, foi estabelecido um personagem baseado em animais, para melhor abstração junto ao cenário. Na figura abaixo é possível visualizar os cenários possibilitados pela simulação (FRADE, ALIXANDRE E SOUSA, 2015).

Figura 3: Jogo sério em realidade virtual



Fonte: Frade, Alixandre e Sousa (2015)

Por fim, frisa-se que os exemplos de Realidade Virtual Aumentadas expostos neste tópico, tratam-se de menções a apenas algumas aplicações da simulação em realidade virtual aumenta no cotidiano. A ampliação do uso desse meio tecnológico tem sido vertiginosa e é reflexo da sofisticação da área da informática e das tecnologias no mundo.

.3. 4 Atividades do bombeiro que podem ser simuladas

Inúmeras são as atividades que o profissional do corpo de bombeiros poderá realizar com o auxílio da Realidade Virtual. Desta forma, os tópicos a seguir trarão algumas das atividades que podem ser utilizadas neste processo.

3.4.1 Simulação de combate a incêndio

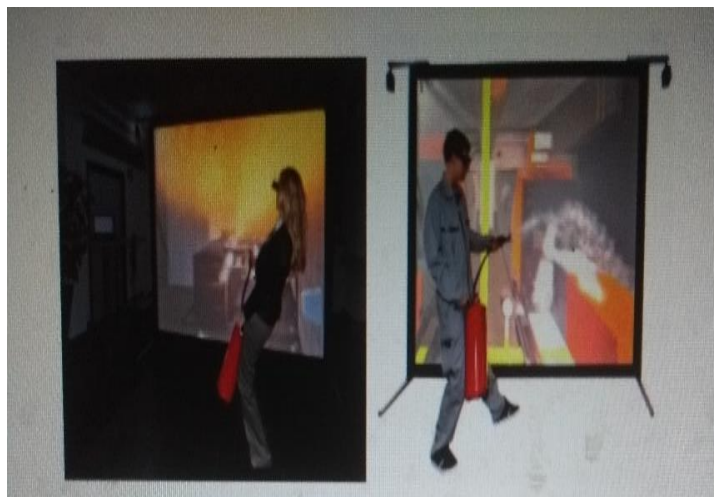
O combate a incêndio refere-se inicialmente a uma situação relacionada à presença do fogo. Assim, para apreender a natureza desse fenômeno físico-químico é necessário entender seus componentes. O fogo é a combustão, quando o fogo foge do controle há presença de incêndio, podendo ocorrer nessas situações o fenômeno do *Brackdraft* (explosão repentina em ambiente não ventilado), *flashover* (progresso rápido do incêndio) e a explosão de fumaça (OLIVEIRA, 2005).

A finalidade do combate a incêndio é o controle do fogo. Segundo o corpo de bombeiros militar do estado de Goiás (2016), em um incêndio deverão ser considerados os seguintes elementos: o combustível que propicia a propagação do fogo; o comburente responsável pode tornar as chamas mais intensas; o calor responsável pela interação comburente e combustível, bem como a interação de todos esses componentes que serão determinantes em um incêndio.

Na perspectiva da simulação voltada ao controle de incêndios, menciona-se um tipo de simulador que vem sendo amplamente utilizado: o Pyrovitech. Esse simulador é considerado um equipamento seguro para equipes e que não causa impactos ambientais. Neste, a simulação de incêndio é projetada em diferentes cenários que poderão ser ajustados conforme o interesse do usuário, que por sua vez faz o uso de um extintor. Elementos importantes deverão ser considerados em sua operacionalização: o posicionamento do usuário, a força que utiliza na contenção das chamas, a busca do foco de incêndio, atenção e velocidade na tomada de decisão (LANDAU, 2013).

Outro simulador importante no combate a incêndios é o -IBG Feuer Simulator. Este simulador cria cenários de incêndio variados e pré-definidos, a partir de projeção em 3D, sendo que nele o fogo, fumaça e agentes extintores são retratados digitalmente por meio de uma projeção em 3D. O objetivo do simulador é proporcionar diferentes cenários tridimensionais, bem como chamas realistas e complexas, como mostra a figura abaixo.

Figura 4: Simulador IBG Feuer Simulator



Fonte: Landal, (2013)

Usando tecnologia de Realidade Virtual, o usuário pode vivenciar um incêndio começando como uma chama quase imperceptível e aumentando a um incêndio totalmente desenvolvido. Várias situações são praticadas de forma que os extintores de incêndio são adequados para incêndios em cozinhas, incêndios elétricos em armários de distribuição e pode ser usado por duas pessoas simultaneamente (LANDAU, 2013).

A vantagem da utilização desse tipo de tecnologia é a otimização do processo de ensino aprendizagem de quem maneja esse tipo equipamento. Através da aplicação de simuladores, nessa realidade é possível prever como o profissional de corpo de bombeiros poderá intervir diante de situações de incêndio, que por sua vez, requerem agilidade, rapidez e estratégia para combate de foco a incêndio.

O referido produto é de origem austríaca e um dos modelos mais atuais no mercado. É composto por um sistema ótico de rastreamento, extintor e óculos operador que permitem ao usuário do sistema uma visão de vários pontos da cena projetada em um reprodutor de imagem 3D.

3.4.2 Simulação de salvamento em altura

Conforme Goiás (2016) as operações de salvamento em altura incidem, fundamentalmente, na retirada de pessoas, animais ou outros bens, de situações que envolvem risco, com a finalidade de salvaguardar sua integridade física, psíquica e/ou aplicar os atendimentos no que diz respeito ao primeiro exame (primeiros socorros), o que torna o serviço altamente especializado, exigindo do profissional do corpo de bombeiros extenso conhecimento profissional, em função das atividades e dos materiais nele empregado.

Nestas situações, o bombeiro deverá estar preparado psicologicamente para lidar com a pressão e o estresse associado a situação, bem como, as fobias e medos relacionados à altura que pode ocorrer nesse tipo de emergência. Desta forma, o profissional deverá estrategicamente acionar seus recursos cognitivos para antever e antecipar esse tipo de ocorrência em prédios, elevadores e demais espaços envolve as alturas. Alguns fatores que podem acarretar um acidente em altura (GOIÁS, 2016):

- Conferência deficitária dos materiais e equipamentos.

- Avarias no material;
- Problemas na ancoragem;
- Ausência de back-up;
- Uso de equipamentos e técnicas ultrapassadas;
- Excesso de confiança;
- Ausência e/ou uso incorreto de EPI;
- Descaso com os protocolos de segurança;
- Falta de prática e/ou treinamento.

Neste contexto, a Realidade Virtual poderá ser uma ferramenta aliada no treinamento nos cursos de formação no Corpo de Bombeiros no manejo dos medos e fobias à altura, proporcionando ao bombeiro a antecipação de sua estratégia de ação diante das ocorrências. Nesta via, Haydu (2014), sugere o uso do sistema de simulação Virtua Therapy.

A referida tecnologia de simulação, apresenta cenários interativos para imersão em ambientes virtuais que possibilitam o desenvolvido de procedimentos terapêuticos para transtornos da ansiedade. Procedimentos esses que envolvem exposição a situações e objetos temidos. Os cenários permitem ambientação e exposição graduada ou abrupta a situação que envolvem medos específicos, entre os quais está o medo de altura considerando o enfrentamento de uma situação real simulada (HAYDU, 2014).

O simulador permite a exposição do aluno a diferentes cenários, os quais podem ser selecionados de acordo com o tipo de medo ou fobia que ele apresenta. Entre esses cenários estão: um prédio em construção com partes gradualmente inacabadas em andares superiores; simulação em elevadores (comum e de serviço) para terapia de exposição de pessoas com medo de altura.

O referido simulador é vantajoso para que o usuário dessa ferramenta possa a partir da exposição a situação estressora aplicar de forma estratégica suas habilidades sociais, como aplica as regras estabelecidas em um determinado contexto, enfrentar o bloqueio de esquiva e dessensibilizar diante das fobias e do medo.

3.4.3 Busca e resgate em estruturas colapsadas

A busca e resgate é uma das atividades inerentes a profissão do bombeiro enquanto profissional que visa resguardar a vida e a segurança. Um desastre é um tipo de catástrofe que ocorre quando um evento físico de grande impacto provoca direta ou indiretamente danos extensos à propriedade, faz um grande número de vítimas, ou ambas. Nestas situações, a evacuação segura dos sujeitos envolvidos é fundamental.

Em casos de evacuação existe um simulador específico para este tipo de função, trata-se do Simulex, é um simulador de realidade virtual que pode ser facilmente construído se as plantas do edifício estiverem disponíveis em formato CAD. A partir deste equipamento, calcula-se o movimento dos ocupantes do local e também inclui comportamentos simulados implicitamente representados pelas distribuições de tempo do pré-movimento, características e habilidades dos envolvidos no salvamento (RIO DE JANEIRO, 2012).

3.4.4 Atendimento pré-hospitalar

O atendimento pré-hospitalar refere-se ao atendimento inicial prestado a vítimas de situações de risco e acidentes. Nestes casos, o profissional do corpo de bombeiros deverá estar capacitado para as seguintes situações: Avaliação inicial da vítima, Avaliação dirigida, Avaliação física detalhada, realização de desfibrilação rápida, garantir cuidados avançados, operacionalizar procedimentos emergenciais, lesões, ferimentos, envenenamentos, queimaduras e emergências clínicas.

Diante dessas situações, os usos das tecnologias digitais de ensino podem ser importantes subsídios para ancoragem de conhecimentos. A exemplo, tem-se o exemplo dos bombeiros militares de Minas Gerais, que a partir da criação de grupos temáticas operacionais em plataformas ECD, visualizam técnicas e procedimentos associados ao treinamento das habilidades pré-hospitalares, que permitem a interação entre de seus usuários.

4 METODOLOGIA

Antes de adentrar ao método científico abordado nesse estudo, menciona-se que inicialmente foi realizado o levantamento teórico relacionado ao tema, considerando os seguintes tópicos: a intervenção do bombeiro enquanto profissional da segurança pública, a realidade virtual: conceito, história e evolução e atividades dos bombeiros simuladas.

Esses tópicos foram selecionados diante da necessidade de abordar o objeto de estudo de forma contextualizada com finalidade de trazer as perspectivas que vem sendo abordadas em torno do problema da pesquisa. Desta forma, no capítulo 1 intitulado “A intervenção do bombeiro enquanto profissional da segurança pública” aborda-se sobre a intervenção dos bombeiros a partir do conhecimento da história dessa importante instituição. No capítulo 2 “A realidade virtual: conceito, história e evolução” descreve-se a trajetória da realidade virtual no Brasil e no mundo. Por fim, o capítulo 3 “atividades dos bombeiros simuladas” retrata algumas das atividades do corpo de bombeiro que poderão ser realizadas com o auxílio da realidade virtual

O tipo de pesquisa do referido trabalho, trata-se de uma pesquisa bibliográfica que é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos (GIL, 1999). O estudo é uma pesquisa de campo de natureza exploratória, que segundo Lakatos e Marconi (2006) é uma investigação empírica cujo objetivo é a formulação de questões ou de um problema. Objetivou-se esclarecer, desenvolver e modificar conceitos e ideias proporcionando ao pesquisador maior familiaridade com o problema, considerando também os mais variados aspectos do fato estudado (GIL, 1999).

Constituiu-se ainda, em uma pesquisa de abordagem qualitativa, que segundo Minayo (1994) fundamenta-se em um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes correspondendo ao espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos.

Em relação ao método, utilizou-se enquanto estratégia de investigação do problema de pesquisa: a entrevista semiestruturada. Nesta modalidade metodológica o pesquisador foi o campo e realizou entrevista com 5 profissionais

atuantes no corpo de bombeiros há pelo menos 1 ano na cidade de São Luís do Maranhão, de ambos os sexos.

Os participantes dessa pesquisa foram previamente esclarecidos sobre o estudo e convidados a colaborar com suas informações para a pesquisa. Os mesmos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE (APÊNDICE B), em duas vias, tendo a garantia do sigilo e da desistência em qualquer fase da pesquisa conforme garante a resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

Na coleta de dados foi necessário o uso de aparelho eletrônico gravador de voz, com a finalidade de gravar as entrevistas, sendo o entrevistado previamente comunicado deste fato e informado que seu nome seria mantido em sigilo. Frisa-se que as perguntas realizadas estão diretamente relacionadas ao objeto de estudo (APÊNDICE A)

A análise dos dados do presente estudo ocorreu através da Análise de Conteúdo Bardin (1977), que de acordo com Deslandes e Minayo (2002) representa um conjunto de técnicas de análise da comunicação, acerca de procedimentos e objetivos de descrição de conteúdo das mensagens, obtendo, dessa forma, indicadores quantitativos ou não, que permitam a dedução de comportamentos referente às condições de produção/recepção das mensagens.

Essa análise teve o papel de descobrir os núcleos de sentido que compõem uma comunicação e cuja presença tenha algum significado para o objetivo analisado. O trabalho ainda se constituiu como uma análise de conteúdo do tipo temática que conforme a autora consiste em descobrir os núcleos de sentido que compõem uma comunicação cuja presença ou frequência signifiquem alguma coisa para o objetivo analítico visado (DESLANDES E MINAYO, 2002).

Para isso, na exploração do material, primeiro recortou-se do texto unidades de registro que podem ser uma palavra, um tema. Em seguida foi realizada a classificação e a agregação dos dados escolhendo categorias teóricas ou empíricas que comandaram a especificação dos temas. No tratamento dos resultados e interpretação, os resultados brutos foram submetidos a interpretações previstas de acordo com o quadro teórico. A análise considerou a fala dos participantes, sem o uso de dados quantitativos.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A referida pesquisa de natureza qualitativa e exploratória, teve enquanto método de coleta de dados a entrevista semi- estruturada. Desta forma, o pesquisador entrou em contato com cinco participantes atuantes de Corpo de Bombeiros Militares do Estado do Maranhão. Estes por sua vez, foram esclarecidos quanto ao objetivo da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, concordando com a colaboração junto ao estudo.

A partir da Análise de Conteúdo (BARDIN,1977) foi identificado inicialmente o perfil dos entrevistados (tabela 2): explicar o que significa cada uma das colunas de todas as tabelas, explicar que houve confidencialidade com a identidade das pessoas

Tabela 2: Perfil dos participantes

Iniciais	Tempo de Serviço
L	10 anos
F	10 Anos
S	5 anos
F	11 anos
N	7 anos

Fonte: arquivo pessoal

A referida tabela retrata o perfil do participante do estudo em comparativo com seu tempo de serviço na corporação do Corpo de Bombeiros. A partir da Tabela 2, constata-se que a maioria dos entrevistados possui um significativo tempo de serviço, o que indica que eles estão dentro dos critérios das pesquisas (pelo menos 1 ano de atuação). Desta forma, 60 % dos entrevistados possuem mais de 10 anos de formação. O tempo de experiência também é um fator que pode indicar o

histórico do uso de simuladores no Corpo de Bombeiros do Maranhão (TABELA 1).

Tabela 3: Concepções acerca do uso de simuladores

Iniciais	Para que servem os simuladores
L	Simular uma situação próxima à realidade, sem riscos.
F	Reproduzir os cenários críticos, possibilitando que os alunos definam estratégias e táticas
S	Simular uma situação real e criar soluções possíveis para um problema futuro
F	Aproximar a teoria da prática, aplicada ao mundo virtual, sendo uma forma de permitir a capacitação de quem aprende
N	Simular algo próximo a realidade

Fonte: arquivo pessoal

No que se refere à compreensão dos participantes da pesquisa em relação ao uso de simuladores de realidade virtual. A partir das falas dos entrevistados, constata-se que 100 % dos participantes compreendem a função da Realidade Virtual, ou seja, entendem que ela é uma ferramenta tecnológica voltada à aplicação de situações da vida real a partir do ambiente virtual. Verificou-se ainda que, 20 % dos entrevistados pontuaram que essa tecnologia pode auxiliar na resolução de problemas e permitir a criação de cenários que propiciem ao bombeiro a operacionalização de técnicas e táticas.

Tabela 4: Uso de simuladores de Realidade Virtual na corporação do Corpo de Bombeiros

Iniciais	Uso de simuladores na Corporação do Corpo de Bombeiros
L	Nunca usou
F	Nunca usou
S	Nunca usou
F	Nunca usou
N	Nunca usou

Fonte: arquivo pessoal

A partir do diálogo com os entrevistados, constatou-se que 100 % dos participantes da pesquisa, apesar de terem conhecimentos sobre o conceito de Realidade Virtual, sua aplicação, não tiveram contato na corporação do Corpo de Bombeiros. Tal fato, sinaliza que a instituição preconiza o uso do ensino tradicional e reflete a necessidade de investimento nessa área, voltada principalmente para formação continuada desses profissionais, para além do Curso de Formação Tradicional. Considerando ainda que a maioria dos participantes apresente um tempo significativo de vínculo a instituição, confirma-se que esses dados refletem o fato de que a corporação não utiliza Metodologias Ativas de aprendizagem na formação de Bombeiros Militares no Estado do Maranhão.

Tabela 5: Vantagens da Simulação em Realidade Virtual na Concepção dos Bombeiros Militares do Estado do Maranhão

Iniciais	Vantagens no uso de simuladores na Corporação do Corpo de Bombeiros
L	Aproximam o aluno da situação real, permitindo que o bombeiro desenvolva antecipadamente estratégias diante da situação simulada. Habilita o profissional para agir estrategicamente a partir do treinamento prévio
F	Reduzir custos na formação. Complementar a formação Gerar a partir da realidade virtual situações simuladas visando treinamento que propiciariam a otimização na intervenção diante do sinistro
S	Treinamento de situações semelhantes ao cotidiano real Desenvolver habilidades para solução de problemas Otimizar o trabalho dos Bombeiros
F	Aperfeiçoamento da teoria para aperfeiçoamento da prática Redução dos custos na formação
N	Menos custo benefício na formação do Bombeiro

Fonte: arquivo pessoal

A partir do exposto, constatou-se que 100 % dos entrevistados reconheceram as vantagens do uso de simuladores na formação do Bombeiro. Deste percentual, 80 % descreveu enquanto vantagem o treinamento de situação da

vida real, na realidade virtual o que maximiza o processo de aprendizagem e habilita o profissional a desenvolver habilidades que poderão ser aplicadas no seu cotidiano de trabalho.

Já 60 % dos entrevistados, pontuaram os custos benéficos da simulação enquanto os fatores que podem ser vantajosos na aquisição dessa tecnologia nas corporações do Corpo de Bombeiros do Maranhão. Do percentual, 20 % dos entrevistados reconheceram o uso da simulação em Realidade Virtual enquanto ferramenta que proporciona uma formação continuada.

Tabela 6: Desvantagens da Simulação em Realidade Virtual na Concepção dos Bombeiros Militares do Estado do Maranhão

Iniciais	Desvantagens no uso de simuladores na Corporação do Corpo de Bombeiros
L	Não ser a única ferramenta de aprendizagem, não substitui a simulação real, sendo um complemento no processo de aprendizagem
F	Aversão ao uso da tecnologia por parte de alguns oficiais Não substitui a simulação real O custo inicial e manutenção pode ser um fator impeditivo no uso de simuladores na corporação
S	Não há desvantagem
F	Não há desvantagem
N	Não substitui a simulação real

Fonte: arquivo pessoal

No que se refere a tabela 6, foi possível constatar que não houve concordância nas respostas dos entrevistados, sendo identificado que, 60 % dos entrevistados listaram que não havia vantagem na aplicação dessa tecnologia nas corporações, pois ela não substitui a simulação na realidade. Essa simulação prática é considerada por bombeiros militares enquanto método de ensino prioritário na formação do Bombeiro Militar. Tal informação evidencia que no Brasil ainda há resistência na utilização das ferramentas tecnológicas enquanto ferramentas complementares à aprendizagem, diferente de outros países no mundo, especialmente na Europa, onde a simulação em Realidade Virtual é amplamente

utilizada pelo Corpo de Bombeiros.

Já 40 % dos entrevistados, relataram que a simulação em Realidade Virtual é fundamental, mas não pode substituir o treinamento prático real. Apenas 1 entrevistado mencionou que a aquisição deste tipo de ferramenta é onerosa. Essas respostas, refletem a resistência da equipe em relação as formas tradicionais de ensino.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Abordar o tema Realidade Virtual empregada ao cotidiano de ensino de bombeiros militares, implica em refletir sobre as ferramentas de ensino e aprendizagem utilizadas no cotidiano de trabalho destes profissionais com vista ao aperfeiçoamento de sua prática. O referido tema é pouco abordado, tanto no meio acadêmico, quanto nos cursos de formação profissional nessa área, refletindo que o repasse de conhecimento no cenário brasileiro ainda é conservador e balizado na aprendizagem que segue o modelo tradicional de ensino.

A partir do levantamento bibliográfico, constatou-se a existência de pesquisas voltadas ao tema Realidade Virtual, abordando definições e aplicabilidades, todavia, pouco foram as pesquisas que efetivamente trazem a aplicação dessa ferramenta nas corporações de bombeiro. Nesta via, menciona-se que a Realidade Virtual proporciona inúmeros benefícios aqueles que fazem seu uso englobando: aperfeiçoamento dos processos de ensino e aprendizagem, bem como, dos processos de trabalho.

Acrescenta-se que pouco foram as estratégias de simulação identificadas, frente à carência de referências bibliográficas do tema. Desta forma, expõe-se alguns usos da realidade virtual em algumas regiões do país como, Sudeste e Centro –Oeste, contudo é incipiente a aplicação desse conteúdo aplicado ao contexto Nordeste.

Constatou-se através da literatura pesquisada, que a Realidade Virtual, especificamente a simulação, poderá trazer impactos significativos nos processos de aprendizagem. Todavia, pensando-se a realidade maranhense, especificamente a aplicação dessa tecnologia no Corpo de Bombeiros, constatou-se que os oficiais conhecem a relevância e o impacto da simulação para formação, todavia essa ferramenta está longe de ser efetivamente implementada nos cursos de formação.

Neste sentido, identificou-se que simuladores de Realidade Virtual não vem sendo aplicado no cotidiano do Corpo de Bombeiro Militares no Maranhão, bem como, foram sinalizados mais limites, que possibilidades em relação a implantação desse tipo de tecnologia virtual. Essa pesquisa não se encerra com esse levantamento teórico, pois se faz necessário ampla discussão do tema para o aperfeiçoamento dos processos de trabalho dos bombeiros a partir da aplicação dos simuladores de realidade virtual.

REFERÊNCIAS

AMARO, A. **O Socorro em Portugal: organização, formação e cultura nos corpos de bombeiros, no quadro da Proteção Civil**. Porto: [s.n.]. Dissertação (Doutorado) em Geografia Humana apresentada na Universidade do Porto, Faculdade de Letras. 2009.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 1º ed. Lisboa: Edições 70: 1977.

CARVALHO, M. R.; FREIRE, A. C.; NARDI, A. E. Realidade Virtual no tratamento do transtorno do pânico. **Revista Brasileira de Psiquiatria**. v.5, n. 1, pp. 64-69. 2008.

COSTA, F.; ARAÚJO, C.; SOARES, S. Relações entre saúde e trabalho: um estudo em bombeiros profissionais. **International Journal on Working Conditions**, nº 10. 2015.

COSTA, F.; ARAÚJO, C.; SOARES, S. Relações entre saúde e trabalho: um estudo em bombeiros profissionais. **International Journal on Working Conditions**, nº 10, dez. 2015.

DESLANDES, S.F.; MINAYO, M.C.Z. **Caminhos do pensamento: epistemologia e método**. Rio de Janeiro; Fiocruz; 2002.

FARIAS, H. et al. Metodologia para jogos sérios. **Anais**. XVIII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital, Porto Alegre, pp. 29- 44. 2014.

FRADE, B. V.; ALIXANDRE, P. M.; SOUSA, P.M. Desenvolvimento de um jogo sério com uso de realidade virtual aplicado ao ensino de matemática; **IN**. Anais do XV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital, Teresina, pp. 802- 808, 2015.

FRESE, V. C.; MORETTO, M. A.; FRESE, R. A. Utilização dos óculos de realidade virtual em simulador de direção. **Revista Conversatio**. v. 2, n. 3. 2017.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999. GOIAS. Manual Operacional de Bombeiros. **Portaria n. 342/ 2017**. Corpo de Bombeiros Militar, 2017.

HAYDU, V, B. Facetas da Exposição in vivo e por realidade virtual na intervenção psicológica por medo de dirigir. **Revista Psicologia**. v. 45, pp. 136-146. 2014.

HAYDU, V. B. et al. Terapia por meio de exposição à realidade virtual para medo e fobia de dirigir: uma revisão de literatura. **Avanços da Psicologia Latino-americana**. v. 34, n. 1, pp. 67- 81, 2016.

HOLANDA, J. X. **O Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará**. 1ª ed.1997. IBOPE. **Índice de Confiança Social**. 2012. Disponível em: <http://www4.ibope.com.br/do-wnload/relatorio_ics_set.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2018.

KIRNER, C. Evolução da Realidade Virtual no Brasil. **IN**. Symposium on Virtual and Augmented Reality, João Pessoa, PB, SBC, 2011.

KIRNER, C.; KIRNER, T. G. Evolução e Tendências da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada. **In**: RIBEIRO, Marcos Wagner S.; ZORZAL, Ezequiel Roberto. Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendências. Uberlândia: Editora SBC, 2011.

LAKATOS, E. M. & MARCONI, M. A. **Metodologia científica**. 4ª ed. São Paulo: Atlas. 2006.

LANDAU. L. **Sistema de Treinamento de Combate ao fogo com uso de realidade virtual aumentada**. Rio de Janeiro: 89 p. Dissertação (Mestrado) em Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013.

LIMA, L. H. M. Reabilitação do equilíbrio postural com o uso de jogos de realidade virtual. **Revista FAEMA**. v. 8, n. 1, pp. 161- 174. 2017.

LOBAO, E. C; PORTO, A. J. V. Evolução das técnicas de simulação. **Prod.**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 13-21. 1999.

MACHADO, L. S. M. **Conceitos básicos de realidade virtual**. São José dos Campos, São Paulo: INPE, 1995.

MINAYO, M. C. S. (org.) **Pesquisa social: teoria método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

MINISTÉRIO DA JUSTIÇA. **Projeto Implantação de Simulador de Treinamento de Tiro**, 2010.

MURTA, S. G.; TRÓCCOLI, B. Stress ocupacional em bombeiros: efeitos de intervenção baseada em avaliação de necessidades. **Estudos de Psicologia** (Campinas), nº24, v.1, pp. 41-51, 2007.

NATIVIDADE, M. R. Vidas em risco: a identidade profissional dos bombeiros militares. **Psicologia & Sociedade**, v. 21, 3ª Ed, pp 421-420, 2009.

NETTO, A. V. et al. Realidade Virtual e suas aplicações na área de manufatura, treinamento, simulação e desenvolvimento de produtos. **Revista Gestão & Produção**, v.5, n. 2, pp.104-116, 1998.

NIETO, P. H. F. N. **A realidade virtual na reabilitação funcional: uma revisão bibliográfica**. 20 p. Projeto de pesquisa Licenciatura em Fisioterapia. Universidade Fernando Pessoa. Porto, 2017.

OLIVEIRA, M. **Estudo sobre incêndios de progresso rápido**. Florianópolis: 88 p. Monografia (Especialização) em Planejamento e Gestão em Defesa Civil. Universidade de Santa Catarina, 2005.

REZENDE, F. et al. Simulador cirúrgico e realidade virtual no ensino de cirurgia de catarata. **Rev. bras.oftalmol.** Rio de Janeiro, v. 71, n. 3, p. 147-148, 2012.

RIO DE JANEIRO. SECRETARIA DE ESTADO E DEFESA CIVIL. **Resgate em estruturas colapsadas**. 2012.

RODRIGUES, G. P; PORTO, C. M. **Realidade virtual: Conceitos, Evolução, Dispositivos e Aplicações**. Revista Interfaces Científicas. v.1, n. 3, pp. 97- 109. 2013.

ROSA, A. J. P .; PAVANATI, I. A utilização da realidade virtual e aumentada na formação dos policiais militares em Santa Catarina. **Revista Ordem Pública**. v. 7, n. 2, pp. 37-51, 2014.

SOUSA, R. M. **Os homens de vermelho no período republicano**, 1ª ed. São Paulo, 2003.

SOUZA, C. M., CHEUNG, E. W. C., MELLO, P. B. **O uso da realidade aumentada como guia virtual para a exploração de ambientes reais**. São Paulo: 2011. USP. **Simulador de Realidade Virtual**. Laboratório de Dinâmica e Simulação Veicular. 2014. Disponível em: < http://www.usp.br/lds/v/?page_id=79>. Acesso em: 20 jun. 2018.

ZAMPRONIO. G. B. **Um Sistema de simulação 3D de Evacuação de Emergência em Plataformas de Petróleo**. Programa de Pós-Graduação em Informática (Mestrado), 57f. 2015.

APÊNDICES

APÊNDICE A

ENTREVISTA COM BOMBEIROS MILITAR DO MARANHÃO

- 1 Nome fictício do entrevistado.
- 2 Quantos anos está atuando enquanto bombeiro militar?
- 3 Para que serve o uso de simuladores de realidade virtuais ou de outra natureza?
- 4 Na corporação de bombeiros militares, o entrevistado, já fez o uso de simuladores de realidade virtual ou outros tipos de simuladores? Se sim; quais tipos?
- 5 Quais tipos de simuladores, geralmente, são utilizados na instituição?
- 6 Para o entrevistado, quais as vantagens do uso de simuladores na formação de bombeiros militares?
- 7 Qual a desvantagem do uso de simuladores na formação de bombeiros militares?

APÊNDICE B**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Eu, _____,
CPF: _____, RG: _____ aceito participar da pesquisa intitulada: **USO DE SIMULADORES DE REALIDADE VIRTUAL COMO FERRAMENTAS AUXILIARES NA INTERVENÇÃO DE BOMBEIROS MILITARES**, cujo objetivo geral: Investigar o uso de simuladores de realidade virtual no corpo de bombeiros militar do Maranhão, e os Objetivos Específicos são: Investigar, por meio de pesquisas em artigos, livros e trabalhos referentes ao tema, o uso de simuladores na profissionalização de diversas áreas; Descobrir, por meio de pesquisas, quais os simuladores utilizados para o ensino nas corporações de bombeiros do Brasil; Identificar, por meio de entrevistas semiestruturadas, o emprego de simuladores de realidade virtual no corpo de bombeiros militar do Maranhão e Conhecer, através de entrevistas, os limites e possibilidades do uso de simuladores de realidade virtual no corpo de bombeiros do Maranhão. A coleta de dados desta pesquisa será realizada através de revisão integrativa de Literatura e Entrevista Semiestruturada. Desta forma, ao assinar esse termo tenho ciência de que meu nome e dados não serão divulgados e poderei desistir desta pesquisa a qualquer momento. Atesto que participarei de uma entrevista gravada.

Nome do Participante

CPF

Nome do Pesquisador 1

CPF