CENTRO UNIVERSITÁRIO UNICARIOCA

MESTRADO PROFISSIONAL EM NOVAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

Marcos Antonio Gomes Xavier

Promoção do interesse pela prevenção e combate ao incêndio por meio do uso de jogo sério digital

Rio de Janeiro

2020

X3p Xavier, Marcos Antonio Gomes
Promoção do interesse pela prevenção e combate ao incêndio por meio do uso de jogo sério digital / Marcos Antonio Gomes Xavier. – Rio de Janeiro, 2020.
102 f.

Orientador: André Cotelli do Espirito Santo
Coorientador: Antônio Carlos de Abreu Mól
Dissertação (Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação) - Centro Universitário, UniCarioca, Rio de Janeiro, 2020.

1. Norma regulatória. 2. Processo ensino-aprendizagem. 3. Jogo digital “Fire in Rio”. 4. Framework. I. Espirito Santo, André Cotelli do, prof. orient. II. Mól, Antônio Carlos de Abreu, prof. coorient. III. Título.

CDD 370.153

Marcos Antonio Gomes Xavier

Promoção do interesse pela prevenção e combate ao incêndio por meio do uso de jogo sério digital

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.

O Presidente da Banca abaixo assinado atesta que os membros da banca participaram de forma remota desta defesa de dissertação.

Examinado por:



André Cotelli do Espírito Santo, M. Sc. - UniCarioca
Orientador

Victor Gonçalves Glória Freitas, D. Sc. - UniCarioca
Membro Interno

Claudio Azevedo Passos, D. Sc. - UFRJ
Membro Externo

Darcio Otaviano Ranauro, M. Sc. – PMDC
Membro Externo

Rio de Janeiro

2020

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Momentos do princípio de incêndio na boate Kiss 18
Figura 2 - Ciclo de vida de um aplicativo 19
Figura 4 - Esquema do Processo EAR 26
Figura 5 - Esquema de SD 27
Figura 6 - Esquema da SD conforme ED 27
Figura 7 - 1º vídeo game do tema jogos sérios 30
Figura 8 - Jogo educativo do Programa Alimentar Mundial 32
Figura 9 - Site Unity para jogos 34
Figura 10 – Tela da capa do jogo Fire in Rio 35
Figura 11 – Personagem Nero 37
Figura 12 - Personagem Brasa 38
Figura 13 - Tela da fase do restaurante 40
Figura 14 - Fase tutorial “Café torrado” 41
Figura 15 - O Brasa fornecendo informações 42
Figura 16 - Tela de pause 43
Figura 17 - Interface do jogador 43
Figura 18 - Tela dos personagens 45
Figura 19 - Momentos de interação direta 46
Figura 20 - Loja do Jogo 47
Figura 21 - Canal de Flow 62
Figura 22 – Fluxograma da sequência didática com jogo sério digital 67
Figura 23 - Fluxograma do processo da aprendizagem significativa 69
Figura 24 - Tela do site Fire in Rio sobre as versões do app 80
Figura 25 – Cenários de outras Fases do Jogo na versão Android 81
Figura 26 - Diagramação utilizada nas dicas da Fase Tutorial 82
Figura 27 - Tela capturada num monitor 15" da versão ON-LINE 83

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação da pesquisa 63
Quadro 2 - Cronograma atividades da Pesquisa. 70
Quadro 3 - Repostas sobre segurança pessoal – Questionário Perfil 73
Quadro 4 - Repostas sobre conhecimento prévio – Questionário Perfil 73
Quadro 5 – Respostas sobre o objeto de aprendizagem 74
Quadro 6 – Índices de aprendizagem pós experimento 75
Quadro 7 – Índices de Conhecimentos: Prévio X Pós Experimento 75
Quadro 8 – Índices de objetivos concluídos na Fase Tutorial do Fire in Rio 76
Quadro 9 - Relatos sobre Pontos Fortes e Fracos 77

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo itens especiais 25

Tabela 2 - Resumo itens normais 25

Tabela 3 - Classes de Incêndio 34

Tabela 4 - Tipo de extintor 35

Tabela 5 - Progressão do nível do Jogador 39

Tabela 6 - Progressão do nível dos Personagens 39

Tabela 7 - Progressão dos níveis dos Power-ups 41

Tabela 8 - Níveis de evolução da mochila 41

Tabela 9 - Resumo procedimento para apagar incêndio 42

Tabela 10 - Ações dos itens especiais 44

Tabela 11 - Fases do modo história X Tom tocha 45

Tabela 12 - Lista de sons e suas aplicações no jogo 45

Tabela 13 - Lista de músicas e suas aplicações no jogo 46

LISTA DE ABREVIATURAS

ASSESPRO - Associações das Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação.

COSCIP - Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico.

FAPERJ - Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro.

FIRJAN - Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro.

INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

LUDES - Ludologia, Engenharia e Simulação.

MTE - Ministério do Trabalho e Emprego.

ONU - Organização das Nações Unidas.

PAFE - Programa Avançado de Formação Empreendedora

RJ - Estado do Rio de Janeiro.

RPG - *Role-Playing Game.*

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas.

SECTI - Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação.

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UERJ - Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

UNICARIOCA - Centro Universitário UniCarioca.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 14
1.1. INQUIETAÇÃO 17
1.2. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA 20
1.3. TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO 22
1.4. OBJETIVOS 23
1.4.1. Geral 23
1.4.2. Específicos 23
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 24
2.1. ENSINO 24
2.2. SEQUÊNCIA DIDÁTICA 25
2.3. JOGOS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO 28
2.4. SERIOUS GAMES 29
2.5. NÚCLEO DE JOGOS 32
2.6. UNITY 33
3. APLICATIVO 35
3.1. OBJETO DE APRENDIZAGEM 35
3.2. ROTEIRO E NARRATIVA 36
3.3. MECANISMOS E DINÂMICAS 40
3.4. DIVERSÃO E APRENDIZAGEM 60
3.5. UNIVERSO OU CONTEXTO 62
4. METODOLOGIA 63
4.1. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA 63
4.1.1. Tipologia da Pesquisa 64
4.2. PERCURSO METODOLÓGICO 64
4.2.1. Sequência Didática Elaborada 66
4.2.2. Metodologia Ativa 67
4.3. CRONOLOGIA DA PESQUISA 69
4.4. LOCAL E PARTICIPANTES 70
4.5. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS 71
5. RESULTADOS E ANÁLISES 71
5.1. PERFIL 72
5.2. EXPERIMENTO 73

5.3. OBJETO DE APRENDIZAGEM 79
6. CONCLUSÃO 83
7. REFERENCIAS 85
8. ANEXOS 90
A - CERTIFICADO DE REGISTRO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR 90
B – TERMO DE ACEITE INSTITUCIONAL 91
9. APÊNDICES 92
A – FRAMEWORK - APP FIRE IN RIO NA UNICARIOCA 92
B – QUESTIONÁRIO DE PERFIL 97
C – QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO/LABORATÓRIO 98
D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) 100
E – TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO DE DADOS (TCUD) 102
F – DECLARAÇÃO DE AUSÊNCIA DE CUSTOS 103

RESUMO

A pesquisa aborda o processo ensino-aprendizagem sobre o conteúdo do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (COSCIP) do Estado do Rio de Janeiro (RJ) e a Norma Regulatória nº 23 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). O trabalho inicia com a apresentação dos resultados mais relevantes de uma pesquisa de campo, realizada em 2016, sobre segurança contra incêndio, onde se percebe a necessidade de implantar uma cultura de prevenção no Brasil. Pois não adianta ter equipamentos de prevenção contra incêndio, se não existirem pessoas capacitadas, para agirem de maneira segura e rápida. A medida de prevenção e combate ao princípio de incêndio pode ser implementada na população brasileira em geral, possibilitando formar assim cidadãos conscientes e preparados para agir, em situações de risco de maneira adequada, sem pânico. A capacitação dessas pessoas quanto mais lúdicas forem, melhor tende ser a retenção e a automatização dos procedimentos essenciais para a prevenção e combate ao princípio de incêndio. Diante deste contexto, a tecnologia através do uso de jogos pode contribuir estimulando e desenvolvendo a capacidade de explorar e vivenciar, já que nesse ambiente existe uma redução de riscos. Além do fator de retorno imediato que estimula a aprendizagem pela a descoberta e a curiosidade. Neste cenário, a pesquisa tem como objetivo geral promover uma educação à prevenção e combate ao incêndio por meio do uso de “jogo sério digital” para reprodução lúdica de um treinamento do combate ao princípio de incêndio, com uso de extintor. A metodologia utilizada foi o estudo de caso. Na coleta de dados foram aplicados questionários e utilizado a fase do tutorial - “Café Torrado” do jogo sério digital "Fire in Rio". Dentre as fases do percurso metodológico destaca-se a fase de avaliação, que possibilitou identificar e analisar o nível de aprendizagem adquirido decorrente da utilização de um objeto de aprendizagem - o jogo digital “Fire in Rio”, durante um experimento realizado em Instituição de Ensino Superior, localizada no Estado do Rio de Janeiro, no Centro Universitário UniCarioca (UNICARIOCA). Para aferir a medição do nível de aprendizagem é utilizado um *Framework* para apoiar a construção de experimentos na avaliação empírica de jogos. Na sequência são apresentadas as análises sobre os resultados do experimento, tendo como base as respostas obtidas nas aplicações dos formulários e da ação de jogar o “Fire in Rio”, onde se conclui que o jogo possui mais aspectos educativos do que a de um simples

jogo digital para diversão, pois foi eficaz como objeto de aprendizagem no processo de ensino-aprendizagem, conforme os índice médio de acertos, nos cinco objetivos previstos na fase tutorial “Café Torrado”, igual a 67% (sessenta e sete por cento), obtidos no experimento realizado na UNICARIOCA e ao excelente desempenho dos dois Grupos (A e B) que obtiveram índices superiores a 80% (oitenta por cento) de acertos para cada objetivo. E com relação a implementação de uma cultura de prevenção de combate ao princípio de incêndio nas Instituições de Ensino, é possível afirmar que, o Fire in Rio, poderá contribuir muito, pois é um simulador que possuiu várias fases, que contempla situações diferenciadas, com níveis de dificuldades distintas, além de outros recursos.

Palavras-Chave: Norma regulatória; Processo ensino-aprendizagem; Jogo digital “Fire in Rio”; Framework.

ABSTRACT

The research addresses the teaching-learning process on the content of the Fire and Panic Safety Code (COSCIP) of the State of Rio de Janeiro (RJ) and Regulatory Standard No. 23 of the Ministry of Labor and Employment (MTE). The work begins with the presentation of the most relevant results of a field research, carried out in 2016, on fire safety, where the need to implement a culture of prevention in Brazil is perceived. It is no use having fire prevention equipment, if there are no trained people, to act safely and quickly. The measure to prevent and combat the fire principle can be implemented in the Brazilian population in general, thus making it possible to train conscientious and prepared citizens to act in risk situations in an appropriate manner, without panic. The training of these people the more playful they are, the better the tendency is to retain and automate the essential procedures for preventing and fighting the fire principle. In this context, technology through the use of games can contribute by stimulating and developing the ability to explore and experience, since in this environment there is an reduction of risks. In addition to the immediate feedback factor that stimulates learning through discovery and curiosity. In this scenario, the research has the general objective of promoting education on fire prevention and fighting through the use of a "serious digital game" for the playful reproduction of training to combat the fire principle, with the use of an extinguisher. The methodology used was the case study. In the data collection, questionnaires were applied and the tutorial phase - “Café Torrado” of the serious digital game "Fire in Rio" was used. Among the phases of the methodological path, the evaluation phase stands out, which made it possible to identify and analyze the level of learning acquired resulting from the use of a learning object - the digital game “Fire in Rio”, during an experiment carried out in an Educational Institution Superior, located in the State of Rio de Janeiro, at the Centro Universitario UniCarioca (UNICARIOCA). To measure the measurement of the learning level, a Framework is used to support the construction of experiments in the empirical evaluation of games. Following are the analyzes of the results of the experiment, based on the responses obtained in the application of the forms and the action of playing the "Fire in Rio", where it is concluded that the game has more educational aspects than that of a simple

digital game for fun, as it was effective as a learning object in the teaching-learning process, according to the average success rate, in the five objectives set out in the tutorial phase “Café Torrado”, equal to 67% (sixty-seven percent), obtained in the experiment carried out at UNICARIOCA and the excellent performance of the two Groups (A and B) that obtained rates above 80% (eighty percent) of correct answers for each objective. And in relation to the implementation of a culture of prevention of fighting the fire principle in Educational Institutions, it is possible to say that Fire in Rio can contribute a lot, as it is a simulator that has several phases, which includes different situations, with different distinct difficulty levels, and other resources.

Keywords: Regulatory norm; Teaching-learning process; Digital game "Fire in Rio"; Framework.

1. INTRODUÇÃO

O Governo do Estado do Rio de Janeiro, pela Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI) e a Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), anualmente seleciona projetos que tenham ideias inovadoras na área de tecnologia digital, através do âmbito do Programa “STARTUP RIO: Apoio à Difusão de Ambiente de Inovação em Tecnologia Digital no Estado do Rio de Janeiro". Cabe destacar que, o autor deste trabalho é gestor e proponente do Projeto Startup Fire in Rio, que foi selecionado no Edital FAPERJ Nº 10/2015.

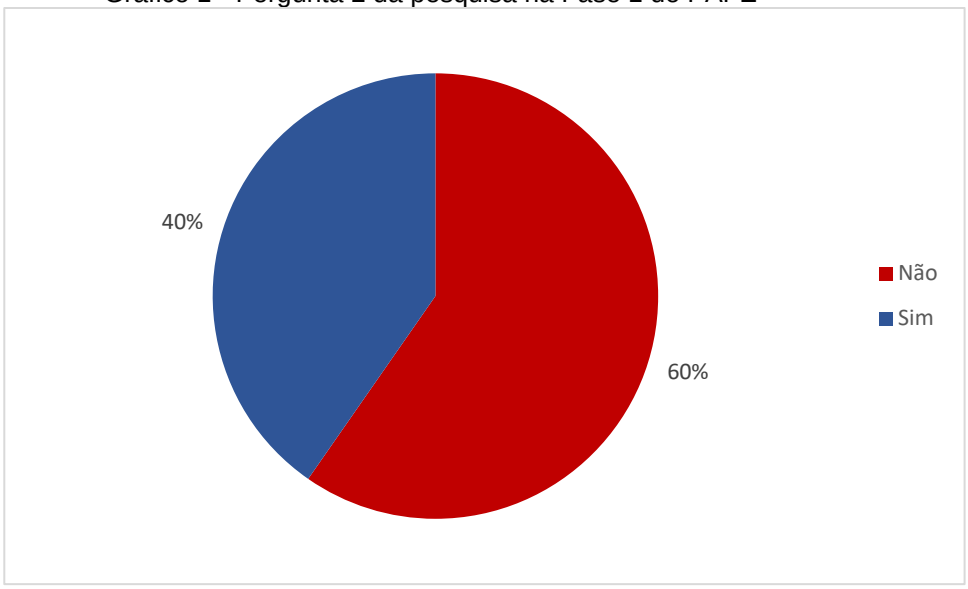
Em fevereiro de 2016, durante o Programa Startup Rio, mais especificamente na Fase 1 - Programa Avançado de Formação Empreendedora (PAFE), foi realizado uma pesquisa de campo pela equipe Fire in Rio, atendendo a demanda do processo de validação da ideia de solução para o problema apresentado pelo Projeto Startup Fire in Rio, onde obteve um total de 62 (sessenta e duas) pessoas entrevistadas.

> Após o desenvolvimento da ideia, os empreendedores se veem preenchidos de questionamentos que precisam ser validados com seus clientes e usuários. Para haver dados estatísticos suficientes para que uma validação seja bem aproveitada, esperamos que haja entrevistas qualitativas, presenciais, com cerca de 60 a 100 clientes diferentes (MAURYA, 2012).

As perguntas e suas respectivas respostas, do questionário utilizado na entrevista, foram tabuladas e armazenadas no *Google Drive*, por questões de transparência e para viabilizar a apresentação dos resultados. A seguir, são listadas, na sequência do roteiro da entrevista, as respostas para cada pergunta, que tem relevância para este trabalho:

1) Já presenciou um princípio de incêndio?

Gráfico 1 - Pergunta 2 da pesquisa na Fase 1 do PAFE



Fonte: Próprio autor (2016).

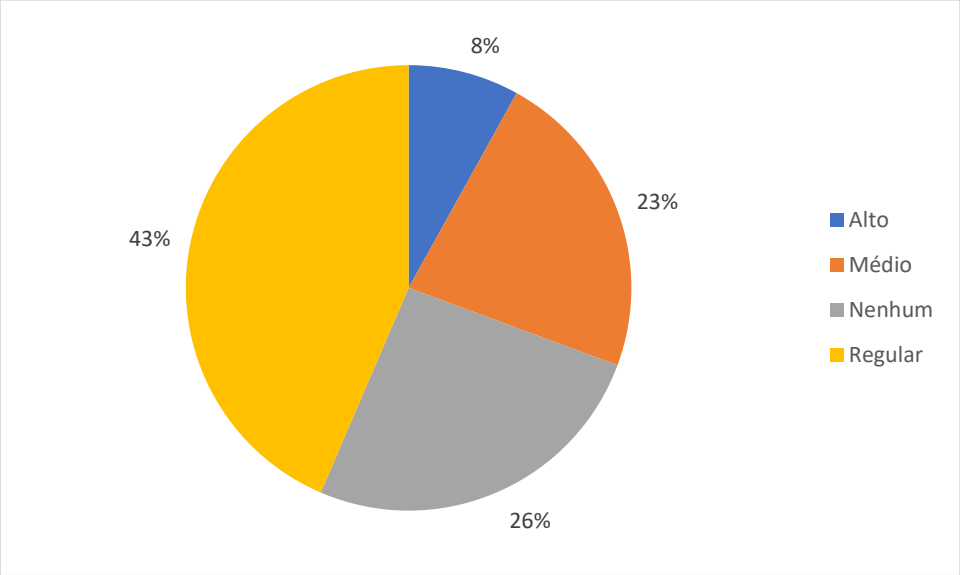
Aproximadamente **40%** (quarenta por cento) do total, já presenciou um princípio de incêndio. Sendo que essas pessoas são do segmento do Serviço público e do Comércio, em média 50% (cinquenta por cento) para cada segmento.

a) Qual foi sua primeira ação quando soube do princípio de incêndio?

Dos entrevistados que presenciaram um princípio de incêndio, a maioria – **60%** (sessenta por cento) a primeira ação seria "**Chamar os Bombeiros**". Em seguida, cerca de **23%** (vinte e três por cento) tentaria combater o princípio de incêndio com uso de extintor.

2) Atualmente qual é o nível do seu conhecimento sobre o uso de extintores no combate ao princípio de incêndio?

Gráfico 2 - Pergunta 4 da pesquisa na Fase 1 do PAFE



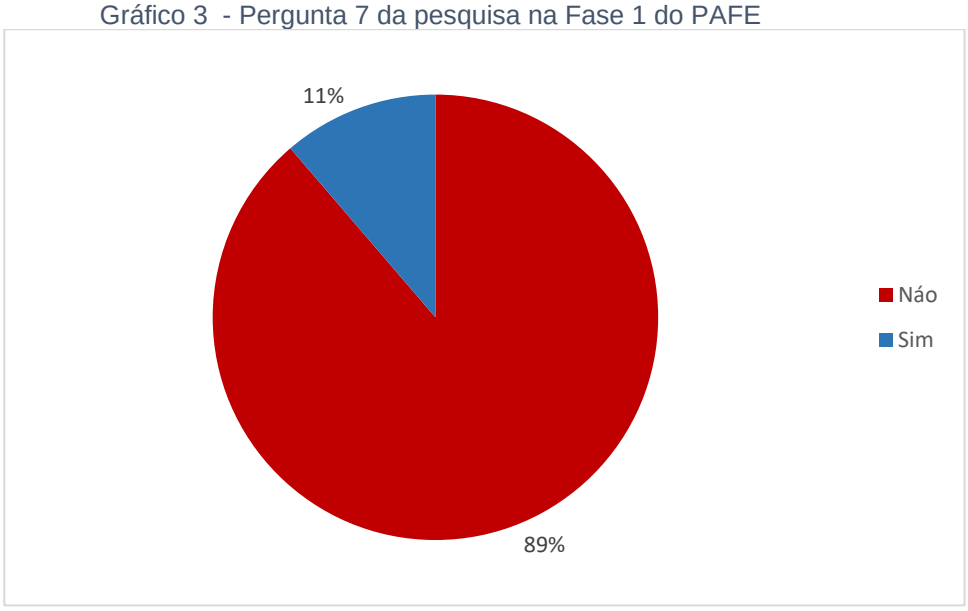
Fonte: Próprio autor (2016).

Dos entrevistados válidos cerca de **69%** (sessenta e nove por cento) apresentam **índices inadequados** sobre o conhecimento do uso de extintores no combate ao princípio de incêndio.

Somente 5 (cinco) pessoas afirmaram possuir um nível “Alto”. Já o nível “Médio” foram 14 (quatorze) pessoas. Nesses dois níveis o índice obtido é de 30% de pessoas que possuem conhecimentos adequados sobre o uso de extintores, sendo que desse índice cerca de 30% (trinta por cento) são Agentes Públicos.

3) Já participou de treinamento com o uso de jogos digitais?

Gráfico 3 - Pergunta 7 da pesquisa na Fase 1 do PAFE



Fonte: Próprio autor (2016).

Somente **11%** (cinco por cento) já participaram de treinamento com o uso de jogos digitais.

Diante dos resultados da pesquisa de campo, o projeto Fire in Rio obteve a aprovação no processo de validação da ideia e na fase 2 – recebimento do fomento (FAPERJ) para o desenvolvimento do app jogo Fire in Rio.

1.1. INQUIETAÇÃO

Entendo que todos nós estamos sujeitos a acidentes de diversos tipos de ocorrências. No entanto dentre os tipos existentes, o incêndio é considerado potencialmente danoso, devido a sua ação devastadora, que atinge pessoas, patrimônio e o meio ambiente.

Agora, imagine comigo, a seguinte situação: Se um princípio de incêndio estivesse acontecendo neste exato momento. Qual seria a sua primeira reação?

a) Abandonar o local o mais rápido possível;
b) Acionar o Corpo de Bombeiros;
c) Tentar apagar o princípio de incêndio com água;
d) Procurar um extintor mais próximo para tentar apagar o princípio de incêndio.

Se a sua resposta for “Procurar um extintor...”, você saberia qual o tipo de extintor que é recomendado para apagar esse princípio de incêndio. E ainda, como retirar o lacre e fazer o teste de carga para saber se o extintor está em condições para o uso?

Nesse momento, a pessoa requer muita agilidade, além de conhecimentos sobre combate ao princípio de incêndio com uso de extintores, pois a propagação do fogo é rápida e muito mais ligeira e perigosa quanto aos fatores da composição do material e da infraestrutura do ambiente onde ocorre o sinistro. Um cenário, de fato real ocorrido e registrado, de uma situação totalmente descontrolada, foi o incêndio na Boate Kiss, em 2013, ilustrada na Figura 1, que se trata de um recorte de uma filmagem (duração de 28 segundos), onde: três pessoas tentam acionar um único extintor, que pela

estrutura parece ser de pó químico ou de água pressurizada, mas não funciona, pois não conseguem realizar a retirada do lacre, ou o equipamento não está funcionando, ou se encontra vazio, acarretando assim o não combate ao princípio de incêndio, ou seja a propagação do fogo ocorre de forma muito rápida, em questão de segundos o forro da boate está em chamas (CORREIO DO POVO, 2013).

Figura 1 - Momentos do princípio de incêndio na boate Kiss



Fonte: Correio do Povo (2013).

Então, diante deste cenário, dependendo de quais forem as suas atitudes e ações, você provavelmente chegará a uma destas possibilidades previstas de danos:

- ➔ ao Ser Humano;
- ➔ ao Patrimônio;
- ➔ ao Ser Humano e Patrimônio;
- ➔ ao Ser Humano, Patrimônio e Objeto;
- ➔ ao Patrimônio e Objeto;
- ➔ ou **somente ao Objeto** que iniciou o princípio de incêndio.

Cabe ressaltar que, nessa situação, as nossas atitudes e ações são baseadas principalmente em nosso conhecimento tácito sobre a prevenção e o combate ao princípio de incêndio, onde de acordo com COSCIP e NR 23, são

utilizados os extintores como equipamento para combater o princípio de incêndio.

Enfim, diante da complexidade das informações contidas no COSCIP, na NR 23 e do risco de acidentes que ainda possam ocorrer em treinamento presencial, decidi criar um projeto de tecnologia digital (iniciou em 2016 na Startup Rio), com a finalidade de desenvolver um aplicativo para dispositivos móveis (desde 2016 até o presente momento), a ser disponibilizado (1ª versão Piloto em 2016; versão Alfa em 2017; versão Beta em 2018; versão *Release Candidate* em 2019 e previsão da versão *Gold* para 2021. Evolução conforme Figura 2), para a população brasileira, de forma gratuita, que venha possibilitar a promoção da consciência sobre uso de extintores para o combate ao princípio de incêndio, mas de forma lúdica, ou seja, através das dinâmicas dos jogos, onde os usuários podem se arriscar a combater um princípio de incêndio, num simulador que contempla vários cenários e situações (com dicas como proceder baseadas no COSCIP e na NR 23), sem que venha a comprometer a sua vida, caso não proceda de forma adequada.

Figura 2 - Ciclo de vida de um aplicativo



Fonte: Tecmundo (2009).

1.2. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Para se ter uma ideia do grau de importância deste tema de prevenção e combate ao princípio de incêndio, segundo estatísticas, no Brasil, (ISB, 2015) das ocorrências de incêndios registradas, aproximadamente 50% (cinquenta por cento) ocorrem somente na Região Sudeste. E cerca de 60% (sessenta por cento) dos incêndios ocorrem em estabelecimentos com grandes concentrações de pessoas, como por exemplo: Boates, Shoppings e Supermercados. Para agravar ainda mais este quadro, o Brasil encontra-se em 3º lugar, no ranking mundial de número de mortes por causa de incêndios (ISB, 2015).

No período de 2005 até 2012, o Corpo de Bombeiros Militar do Paraná, registra um total 34.551 incêndios, apresentando uma tendência de crescimento médio de 3,1% a.a. (CBM/PR, 2012 apud TEIXEIRA, 2013, p. 36).

Outro fator relevante do tema, está no comportamento humano que, em situações de incêndios, é diretamente influenciado pelas condições do local em que a pessoa se encontra e, principalmente, pelos conhecimentos de como agir, do que fazer e por onde seguir (TEIXEIRA, 2013, p. 17).

Corroborando, Rodrigues et al. (2014, p. 331) afirma que, o comportamento mais frequente, em um incêndio, “é a tensão nervosa ou estresse, e a reação de medo, que foge ao controle racional, ou seja, o pânico”. Geralmente, leva a pessoa, a demora em reagir diante de um princípio de incêndio, pois a pessoa fica “paralisada”, não acredita que esteja vivenciando uma situação de risco, que pode ser grave, que pode significar a perda da própria vida.

Diante deste cenário as medidas de proteção evoluíram “para prevenção e os meios de combate às chamas, escape e fuga e seu gerenciamento nos planos e projetos de prevenção” (TEIXEIRA, 2013, p. 2).

Contudo, conforme afirma Rodrigues et al. (2014, p. 331) “de nada adiantam equipamentos sofisticados de prevenção contra incêndio, se não

houverem pessoas treinadas e capacitadas, para agirem de maneira rápida e segura", ou seja, realizar treinamento é primordial nesse contexto.

Cabe destacar que, a parte mais relevante, em muitos sistemas de proteção e combate a incêndio, está nos seus ocupantes, pois no caso de um sinistro, "supostamente avisam sobre a ocorrência de um incêndio e são capazes de prover assistência para limitar o tamanho do incêndio".(TEIXEIRA, 2013, p. 16).

Neste sentido, o sucesso no combate ao princípio do incêndio, seja limitando o tamanho do incêndio ou até extingui-lo, depende diretamente da escolha correta do tipo de extintor portátil para cada situação e de como utilizar. Caso ocorra a utilização de extintor impróprio acarretará em não conseguir limitar ou extinguir o fogo, favorecendo o risco da perda do controle do incêndio, bem como colocar em risco: a vida de quem está combatendo o fogo, o meio ambiente e o patrimônio. (SANTOS; ALEIXO; FRANÇA, 2013, p. 75)

Em suma, os sistemas de proteção e combate a incêndio instalados nas edificações, aliado ao treinamento constante de pessoas na simulação da ocorrências de incêndios, onde se inclui o uso de equipamentos e o controle em situações de pânico, tende mitigar o número de vítimas (TEIXEIRA, 2013, p. 25).

No Brasil, segundo Teixeira (2013, p. 37), "deve caminhar para a implantação de uma cultura voltada para segurança contra incêndio". As medidas de prevenção e combate ao princípio de incêndio poderiam ser adotadas, em todos os níveis educacionais, desde a educação básica, "formando cidadãos conscientes e preparados para agir em situações de risco", só assim a intervenção seria de maneira correta, sem pânico e limitando o tamanho do incêndio ou até extingui-lo.

Este modelo de implementação de programas de educação foi proposto por Seito, em 2008, tendo objetivo semelhante, mas enfatiza que o treinamento quanto mais lúdicos forem, "melhores serão a retenção e a automação dos procedimentos necessários à prevenção de incêndios e à saída das pessoas das edificações" (SEITO et al., 2008, p. 15).

Neste momento, é importante lembrar que, a educação não é entendida como algo pronto e acabado, mas como algo em constante transformação e que o processo de ensino-aprendizagem acontece pela interação do sujeito com o meio ambiente, através do qual recebe desafios que estimulam o pensamento, possibilitando a elaboração de soluções que atendam aos requisitos de adaptação ao meio em que está inserido. No ambiente educacional, o professor elabora/ministra situações que tem por objetivo causar o mesmo efeito descrito anteriormente, o que é entendido como ensinar. Logo, com o processo de ensino-aprendizagem é possível adquirir/absorver informações que permitem aumentar a capacidade de adaptar ou alterar o meio em que se vive e consequentemente promover mudanças comportamentais nos indivíduos.

Por fim, diante do que foi apresentado até aqui, a problemática desta pesquisa está concentrada no desconhecimento da população em geral sobre o procedimento de combate ao princípio de incêndio e na forma pouco atrativa de como é apresentado este procedimento.

1.3. TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO

Paiva e Tori (2017) acreditam que o uso de jogos possa “estimular e desenvolver a capacidade de explorar e descobrir, vivenciar e cooperar”, pois existe uma redução de riscos nesse ambiente. Além de que, o “retorno imediato estimula a aprendizagem por descoberta, a perseverança e a curiosidade”. Corroborando, Clua e Bittencourt (2004) apontam que os jogos podem “desenvolver habilidades cognitivas importantes para o processo de aprendizagem”.

> Resolução de problemas, pensamento crítico, tomada de decisões e a criatividade, são habilidades cognitivas estimuladas ao se jogar. O uso de jogos e simuladores apontam outros benefícios, como a melhoria do raciocínio estratégico, desenvolvimento de habilidades de análise e competências computacionais e o aperfeiçoamento de habilidades psicomotoras (PAIVA e TORI, 2017, p. 1054).

O jogo tende a promover o desenvolvimento intelectual. Porém, mesmo com esta constatação, é importante saber como utilizar os jogos dentro do processo de ensino-aprendizagem em si, visto que esta relação depende de

vários fatores, como: público-alvo, temática, tecnologias, recursos e formas de distribuição. Em suma, ao inserir uma nova ferramenta no processo de ensino-aprendizagem, é importante analisar a sua efetividade para o contexto educacional.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Geral

O objetivo geral deste trabalho está em promover uma educação à prevenção e combate ao incêndio por meio do uso de “jogo sério digital” para reprodução lúdica de um treinamento do combate ao princípio de incêndio, com uso de extintor.

1.4.2. Específicos

- ✔ Identificar os procedimentos para o combate do princípio de incêndio.
- ✔ Adaptar solução tecnológica, um jogo sério digital, que permita promover a consciência sobre uso de extintores para o combate ao princípio de incêndio.
- ✔ Identificar o conhecimento prévio do público sobre o combate ao princípio de incêndio.
- ✔ Aplicar o Jogo sério digital junto a um público.
- ✔ Avaliar o conhecimento prévio do público e o adquirido com o jogo sério digital.
- ✔ Elaborar um material de apoio educacional, um e-book.

1.5. JUSTIFICATIVA

O presente projeto de pesquisa é relevante por apresentar uma proposta de mudança no processo de ensino-aprendizagem sobre o tema de prevenção

e combate ao princípio de incêndio, assunto muito pouco abordado, dentro da Instituição de Ensino.

A proposta se encontra alinhada com o contexto da sociedade moderna e principalmente com o papel do cidadão inserido neste ambiente, que são modelados pela globalização que trouxe consigo os avanços tecnológicos e um fluxo enorme de informações. Num cenário onde as novas tecnologias digitais de informação e comunicação transformaram a forma de se comunicar em um curto espaço de tempo.

Por consequência, a comunidade educacional formal e a não formal está diante de um novo contexto social e de um “novo aluno”, que é bombardeado em seu dia a dia por novidades tecnológicas. Esses novos alunos, que utilizam intensamente diversos tipos de dispositivos eletrônicos, em sua maioria, são pessoas nascidas nas últimas décadas, sendo definidos por Prensky (2001) como “nativos digitais - aqueles nascidos depois de 1980, quando iniciava o domínio das tecnologias digitais” (SANTOS, SCARABOTTO e MATOS, 2011, p. 15844).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. ENSINO

Em relação ao termo ensino, que para Ferreira, em 1999, é “uma forma sistemática de transmissão de conhecimentos utilizada pelos seres humanos para instruir e educar seus semelhantes”, onde a finalidade do ensino é promover, nos alunos, a compreensão dos problemas que investigam (JORDÃO, 2010, p.20).

Compreender, é poder reconhecer as diferentes versões de um fato e buscar explicá-las, é ser capaz de ir além da informação ofertada, além de propor hipótese sobre as consequências dessa pluralidade de pontos de vista (ALVES E SILVA, 2017, p.30).

Para Brum (2017, p. 35) “o ensino tradicional apoiado na oralidade e na escrita tem sido alvo de críticas e questionamentos constantes sobre sua finalidade no cotidiano dos alunos”.

Segundo Vygotsky (2008), quando acontece a interação do sujeito com o objeto, a aprendizagem promove processos internos de desenvolvimento mental. Esses processos tornam-se parte das aquisições do desenvolvimento, quando são internalizados.

Diante do exposto o ambiente formal ou não formal, do século XXI, deve propiciar outras abordagens, para que possam ocorrer mudanças significativas no processo ensino-aprendizagem, conforme afirma Cunha (2017).

> Na educação, se quisermos atrair nossos alunos de maneira cativante e ligada ao seu tempo, será preciso propor novas perspectivas de ensino que superem o descompasso que há entre o modelo pedagógico emergente, trazido pela demanda do mundo contemporâneo, e modelo anacrônico, que se institucionalizou na escola através dos anos (CUNHA, 2017, p. 269).

Ainda segundo Cunha (2017) a mediação da relação do saber pela instituição de ensino, tanto do ambiente formal e do não formal, ao aluno deve ser fixado em mediações que motivem os sentidos e proporcionem formas inovadoras para colaborar com o compartilhamento do saber acumulado pelos seres humanos.

2.2. SEQUÊNCIA DIDÁTICA

O termo Sequência Didática (SD) é definido por Zabala (1998, p.14) como “uma forma de encadear e articular as diversas atividades didáticas ao longo da aprendizagem de um conceito”, realizando a ligação de algo já conhecido com algo novo, favorecendo o processo de aprendizagem.

Já segundo Guimarães e Giordan (2013) a SD é considerada como conjunto de atividades ou etapas continuadas, que tem por objetivo ensinar um determinado conteúdo por etapas, sempre em torno de um problema central. Esses autores utilizam o processo EAR (Figura 3), como método, para validar uma SD.

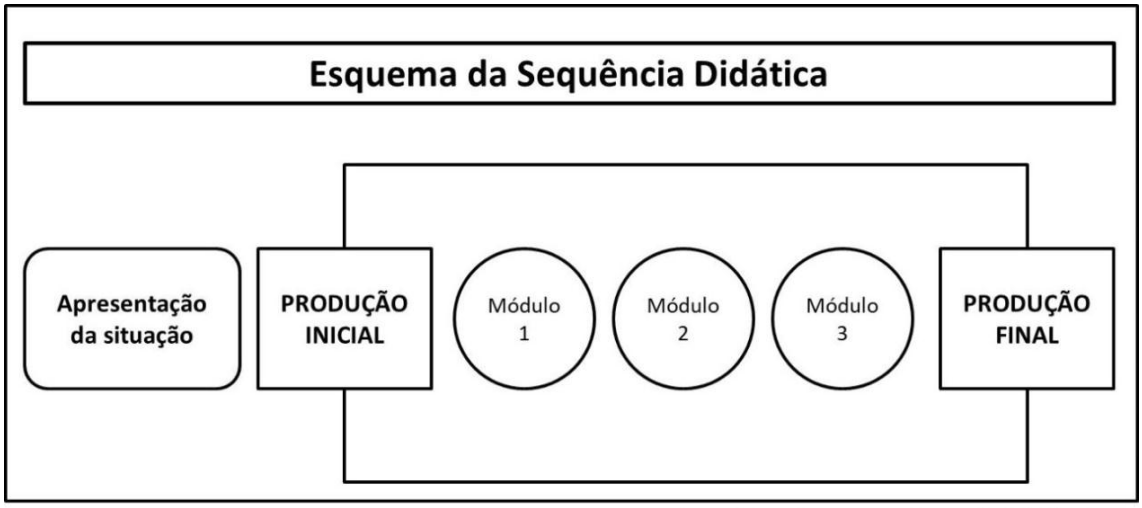
Figura 3 - Esquema do Processo EAR



Fonte: Guimarães e Giordan (2013).

Percebe-se que Guimarães e Giordan (2013) apresentam a SD como uma ferramenta no processo de ensino e aprendizagem de forma mais ampla. Diferentemente dos autores Dolz, Noverraz e Schneuwly (2011, p. 81) que definem a SD como “um conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, em torno de um gênero textual oral ou escrito”, conforme esquema ilustrado na Figura 4, a seguir.

Figura 4 - Esquema de SD



Fonte: Dolz, Noverraz e Schneuwly (2011).

Nesse esquema de SD, existe uma articulação entre a leitura e as produções textuais, pois foi elaborada de forma sistematizada não estática, onde os módulos não são rígidos e prontos, ou seja, a etapa de módulos é construída conforme a necessidade de cada turma.

A proposta de SD apresentada por Michèle Artigue (1996) propõe quatro fases para validação de uma sequência de ensino, tendo em sua concepção fundamentada na Engenharia Didática (ED), que é “uma forma de trabalho didático comparável a um trabalho de um engenheiro o qual, para a realização de seu projeto, se apoia nos conhecimentos científicos de seu domínio na área da matemática” (ARTIGUE, 1996), conforme ilustra a Figura 5.

Figura 5 - Esquema da SD conforme ED

FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4
ANALISES PRELIMINARES	CONCEPÇÃO E ANÁLISE A PRIORI	EXPERIMENTAÇÃO	AVALIAÇÃO E ANÁLISE A POSTERIORI

Fonte: Próprio autor (2020).

Essa proposta de SD é facilmente aplicável e não se restringe a uma disciplina ou segmento na educação, onde são encontrados elementos comuns aos outros dois esquemas de SD apresentados anteriormente.

2.3. JOGOS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

O avanço rápido das tecnologias, em especial dos dispositivos móveis e seus *apps*, têm provocado mudanças em todos os segmentos da sociedade e consequentemente no seus indivíduos, independerem da idade, porém mais fortemente nos jovens (nativos digitais), que incorporam mais facilmente, com naturalidade e desenvoltura, essas novas tecnologias digitais, aos seus fazeres no dia-a-dia.

Então as novas tecnologias digitais usadas como instrumento pedagógico podem propiciar interação entre o aluno e comunidade educacional formal e não formal, do século XXI. Pois essas novas tecnologias digitais fazem mais parte da vida cotidiana do aluno do que livros, cadernos e folhas de atividades presenciais. É algo que interage com os alunos de igual para igual, ou seja, algo que expressa a vivência fora da sala de aula e fora da instituição de ensino.

Dentro do contexto da comunidade educacional formal e a não formal, a flexibilidade espacial e temporal propiciada pelos dispositivos móveis com conexão sem fio, proporcionam novas possibilidades na educação, o uso de dispositivos móveis e seus respectivos aplicativos (apps), apresentam inúmeras possibilidades de uso, devido principalmente às suas características e funcionalidades. Bem como possibilitam o “prolongamento das atividades escolares para além dos limites físicos da escola, além de descentralizá-la no que se refere ao docente como única fonte de informação” (NICHELE e SCHLEMMER, 2014, p. 2).

Conforme, afirma Nichele e Schlemmer (2014), no campo educacional, seja no ambiente formal ou não formal, as novas tecnologias digitais, em especial dos dispositivos móveis, têm encontrado um grande espaço para expandir, proporcionando o desenvolvimento de novos aplicativos (Apps) com potencial para incrementar o aprendizado dentro e fora da sala de aula.

> Há diversos tipos de *Apps* disponíveis, tais como, jogos, mídias sociais, livros (entre eles dicionários, enciclopédias), revistas, bem como aplicativos específicos para educação, para navegação na

> internet, para gerenciamento e organização de atividades e processos (NICHELE e SCHLEMMER, 2014, p. 1).

Os jogos digitais, segundo Moran (2013, p. 4), sejam individuais ou colaborativos, de competição ou de estratégia, com suas etapas e habilidades definidas, “se tornam cada vez mais presentes nas diversas áreas de conhecimento e níveis de ensino”. Isto provavelmente se deve ao fato de que, “para as gerações acostumadas a jogar é atraente e fácil de perceber”, de se alinhar a linguagem de desafios, de competição, de recompensas e de cooperação dos ambientes de jogos.

O uso de dispositivos móveis e seus aplicativos do tipo: educacionais e *serious games,* que abrangem as mais diversas áreas do conhecimento, mas com fins educacionais, vem ganhando impulso nos últimos anos.

2.4. SERIOUS GAMES

Fullerton et. al (2010), citado por Janssen et. al (2019), consideram os seguintes gêneros de jogos: “Ação, Aventura, Estratégia, *Role-Playing Game* (RPG), Esporte, Corrida, Aventura, Simulação e Quebra-cabeças” e destacam outros três tipos: jogos para crianças, familiares e os educativos.

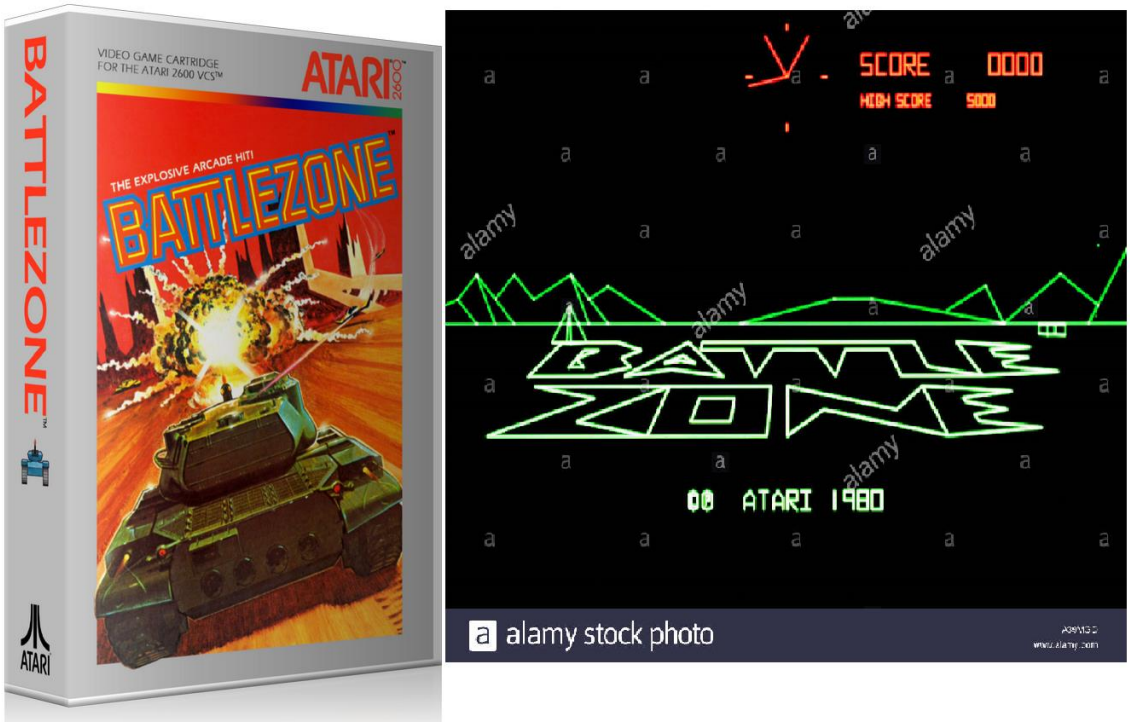
Cabe ressaltar que, de acordo com Ludes (2017), os *Games* ou Jogos são atividades

> sociais e culturais voluntárias, significativas, (...) sendo todo o processo regulado, orientado e limitado, por regras aceitas, e obtendo, com isso, uma recompensa psicológica, normalmente na forma de diversão, entretenimento, ou sensação de vitória sobre um adversário ou desafio (LUDES, 2017, p. 10).

O termo *edutainment,* utilizado por Fullerton et. al (2010), “não possui tradução para o português, sendo uma mistura de educação com entretenimento”. Conforme Janssen et. al (2019) “para eles, os *edutainments* são jogos que possuem uma finalidade educativa em seu conteúdo, isto é, propicia um determinado aprendizado ao jogador, enquanto ele se diverte ao jogar”.

A classificação de Fullerton, Swain e Hoffman (2004), citado por Janssen et. al (2019), para jogos educativos é bastante similar à de jogos sérios, proposta por Ludes (2017): “Jogos Sérios são um tipo de jogo criado com o objetivo principal de não ser somente focado no entretenimento”, sendo definido também como jogos “que se comprometem com o caráter educacional e de treinamento, indo além do simples entretenimento de seus jogadores”. Cabe ressaltar que, o tema Jogos Sérios não é relativamente novo, pois foi mencionado na década de 70 (LUDES, 2017, p. 36). Nos anos 80, um projeto desenvolvido pela empresa Atari lança o primeiro "serious game" - o “Army Battlezone”, onde este jogo foi concebido para treinar militares em situação de batalha (vide Figura 6).

Figura 6 - 1º vídeo game do tema jogos sérios



Fonte: Site Atari (2020).

Conforme citado por Janssen et. al (2019) no design de jogos de entretenimento “o foco está na diversão e na experiência do jogador”. Já no design de jogos sérios “o objetivo principal está na transferência de valores aos jogadores, ou seja, na transmissão de objetivos reais e como o conhecimento adquirido irá influenciar suas vidas” (ABT, 1970 apud JANSSEN et. al, 2019).

Paiva e Tori (2017, p. 1053) aborda sobre o aprendizado tangencial que se refere “ao que se aprende não quando se é ensinado, mas ao que se é exposto, em um contexto no qual o jogador está envolvido”. Em outras palavras, um aprendizado mais efetivo acontece, quando se aprende de forma mais espontânea, ou seja, sem que a pessoa seja forçada a aprender.

Considerando que, os jogos sérios sejam projetados e desenvolvidos para transmitir determinados valores e conhecimentos aos jogadores, então é requerido, segundo Janssen et. al (2019), que os “times de design aprendam sobre o domínio de conhecimento a ser transmitido. Neste caso, artistas, designers e programadores devem estudar sobre o contexto, para que ele possa ser representado”, de modo que o jogador venha adquirir o conhecimento transmitido durante a ação de jogar.

O maior desafio no processo de produção de jogos educacionais e jogos serious está em construir um jogo “graficamente atraente, dinâmico, que mantenha a espontaneidade do aluno com o design instrucional”. Em outras palavras, o desafio de produzir um jogo educacional ou um jogo sério está na dificuldade de conciliar os propósitos pedagógicos com a jogabilidade e a narrativa do jogo, ou seja, não podem ocorrer conflitos entre esses requisitos (PAIVA e TORI, 2017, p. 1052).

Diante do crescimento das novas tecnologias digitais principalmente para o uso pessoal, os jogos sérios “passaram a ser construídos para os ambientes computacionais, conseguindo abranger um novo público (os jogadores de jogos digitais, muito comum na geração atual)”. Surge então os jogos sérios digitais, “que não fogem à definição sobre os jogos sérios, no sentido de seu objetivo ser mais amplo que entretenimento, porém complementa-se pelo uso do poder computacional para a manifestação artística em ambientes virtuais” (ZYDA, 2005 apud LUDES, 2017, p. 37).

Cabe destacar que, os jogos sérios digitais são capazes de representar cenários com elementos gráficos de diversos tipos, que por consequência possibilita trazer elementos visuais que facilitam a aprendizagem, em diversas áreas do conhecimento (PAIVA e TORI, 2017, p. 1054). Um bom exemplo de

jogo educacional ou sério publicado, em 2005, pelo Programa Alimentar Mundial da Organização das Nações Unidas, o Food Force (vide Figura 7) onde os jogadores realizam missões, em um país afetado pela fome, distribuindo alimentos e auxiliando o país a se recuperar e tornar-se autossuficiente novamente.

Figura 7 - Jogo educativo do Programa Alimentar Mundial



Fonte: Site Food force (2020).

Enfim os jogos sérios cada vez mais ganham espaço na comunidade educacional formal e a não formal, pois são “utilizados como ferramentas com grande potencial a fornecer uma experiência de aprendizado inovadora”. Além disso, percebeu-se que, com passar do tempo, a utilização deste tipo de jogo pode contribuir em diferentes áreas (LUDES, 2017, p. 37).

2.5. NÚCLEO DE JOGOS

Os Núcleos de jogos ou Motores de Jogos, conhecidos como *game engines*, é um sistema computacional que contém programas destinados para a produção de jogos eletrônicos. “Para isso, esses programas centralizam diversas bibliotecas e funções necessárias ao desenvolvimento, proporcionando para o programador acesso rápido às ferramentas requeridas à criação destes jogos”, segundo Santo (2013). Em outras palavras, tais

sistemas oferecem, basicamente, os recursos fundamentais para a criação de um jogo digital, em especial “um núcleo de renderização de gráficos em tempo real, acompanhado de funções de detecção de colisão e um núcleo de física, podendo também fornecem diversos recursos adicionais”.

> Visando fornecer ao desenvolvedor de jogos um ambiente completo e ágil, as game engines mais utilizadas são acompanhadas, por padrão, de ferramentas integradas de criação e edição de conteúdo, como editores de cenários e interpretadores de scripts para a programação de funções necessárias aos jogos e aplicações (SANTO, 2013, p.12).

Cabe ressaltar que, para um sistema seja reconhecido como um núcleo de jogos, o mesmo deve também disponibilizar algumas funcionalidades fundamentais, tais como: reprodução de áudios e vídeos, suporte a animações, gerência de memória, capacidade de comunicação com outras instâncias da aplicação para realização de comunicação por rede, funções de inteligência artificial, acesso e interpretação de arquivos (SANTO, 2013).

Outros dois pontos de relevância quanto a utilização de Núcleos de jogos são:

a) Possibilita a facilidade de reutilização de conteúdos desenvolvidos (avatares, objetos, scripts, etc.).

b) Benefício da abstração de plataforma de desenvolvimento, que “permite que um mesmo jogo desenvolvido em um núcleo possa ser compilado para executar em diferentes computadores, vídeo games e arquiteturas” (SANTO, 2013).

Dentre os inúmeros núcleos de jogos existentes no mercado, é possível destacar: a *CryEngine*, o *Unreal Engine*, a *Source Engine* e o *Unity*. Contudo para o Projeto Startup Fire in Rio o escolhido foi o *Unity*.

2.6. UNITY

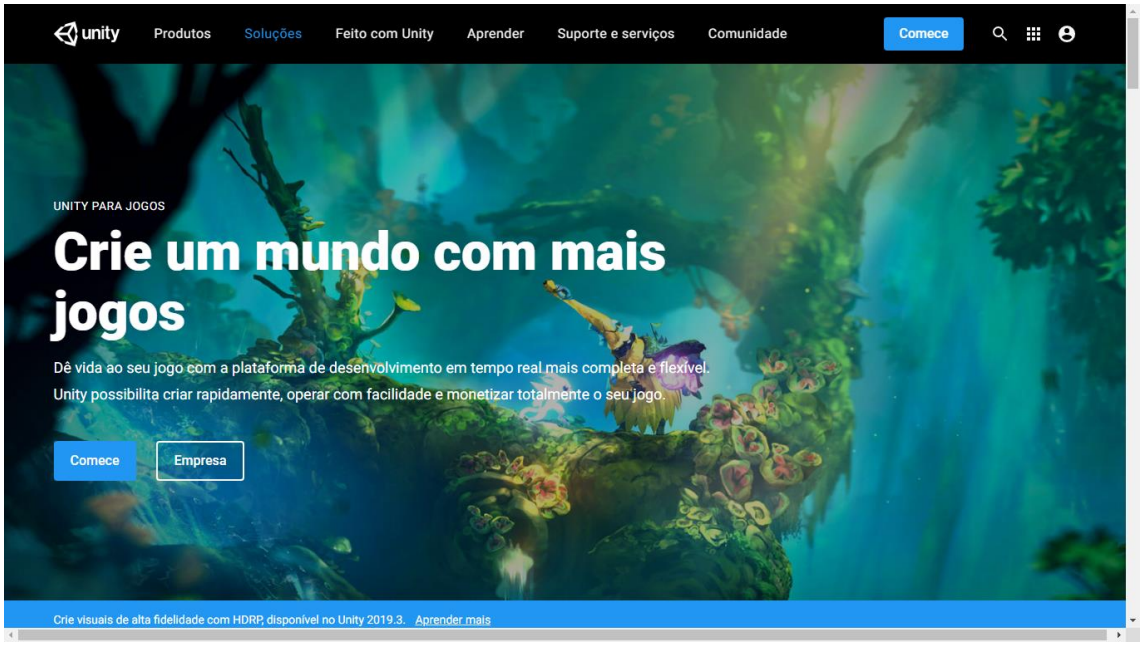
O UNITY foi escolhido principalmente pela sua rápida curva de aprendizagem e também pela qualidade elevada dos jogos desenvolvidos por esse *game engines*. Além de que o Unity consiste em um núcleo de jogo bem

robusto, “complementado por diversas funções necessárias ao desenvolvimento de jogos, como bibliotecas destinadas a inserção de física aos ambientes, iluminação e áudio interativo”, conforme afirma Santo (2013).

> Prezando por portabilidade, este núcleo de jogo mantém como forte característica sua pluralidade de plataformas. Devido a isto, o desenvolvedor não precisa preocupar-se com as peculiaridades de cada sistema operacional ou hardware, visto que o Unity realiza todos os ajustes necessários a esta compatibilidade (SANTO, 2013, p. 16).

O Unity possui uma interface intuitiva e bem simples, pois visa facilitar o desenvolvimento de jogos (vide Figura 8). Sua área de trabalho possui janelas, sendo cada uma relacionada a uma função específica.

Figura 8 - Site Unity para jogos



Fonte: Site Unity (2019).

Os desenvolvedores podem utilizar o Unity sob duas formas de licenciamento, na versão gratuita, denominada apenas como Unity e na versão proprietária, conhecida como Unity Pro - acesso prioritário a especialistas da Unity, consultores de sucesso e suporte aos clientes.

3. APLICATIVO

3.1. OBJETO DE APRENDIZAGEM

O objeto de aprendizagem é um jogo digital para celular intitulado “Fire in Rio” (vide Figura 9).

Figura 9 – Tela da capa do jogo Fire in Rio



Fonte: Próprio autor (2020).

O projeto do jogo foi baseado nas especificações contidas no Decreto-lei nº 247, de 21 de julho de 1975, atualizado pelo Decreto nº 46.925, de 05 de fevereiro de 2020, que trata do Código de Segurança contra Incêndio e Pânico (COSCIP) do Estado do Rio de Janeiro, e em conformidade com a Norma Regulatória nº23 do Ministério do Trabalho e Emprego da República Federativa do Brasil. O jogo foi estruturado baseado nos procedimentos e informações sobre combate ao(s) foco(s) de incêndio(s) com uso de extintores.

> Um Objeto de Aprendizagem é qualquer recurso, suplementar ao processo de aprendizagem, que pode ser reusado para apoiar a

> aprendizagem, termo geralmente aplicado a materiais educacionais projetados e construídos em pequenos conjuntos visando a potencializar o processo de aprendizagem onde o recurso pode ser utilizado. (TAROUCO et al.., 2003 Apud AGUIAR E FLÔRES, 2014, p. 14)

Panosso et al. (2015), fez uma revisão bibliográfica de várias pesquisas que usaram a terminologia “jogos educativos” e extraiu algumas características desse tipo de jogo: reforço, controle por regras, resolução de problemas e generalização de estímulos. O objeto de aprendizagem deste estudo (“Fire in Rio”) possui todas estas características e por este motivo se enquadra como um jogo educativo ou jogo sério.

Sendo assim, com o objetivo de análise e para uma melhor compreensão do potencial educativo, é apresentado a seguir o funcionamento de um jogo, que está estruturado em três conjuntos de itens principais: roteiro e narrativa; mecanismos e dinâmicas; diversão e aprendizagem.

3.2. ROTEIRO E NARRATIVA

Nesse jogo “Fire in Rio” você tem a missão de pôr um fim aos planos de “Nero” - o imperador do fogo (vide Figura 10), vencendo seus desafios e apagando todos os focos de incêndio que aparecerem.

O jogo se passa em um mundo moderno e atual, feito em arte 2D, onde a atmosfera é uma mistura de diversão com um sentimento de urgência. O jogador pode explorar os cenários seguindo os objetivos de cada fase. Há também diversos obstáculos para atrapalhar, como: celulares com defeito, extintores vazios e incêndios prolongados.

Figura 10 – Personagem Nero



Fonte: Próprio autor (2020).

Há um personagem, chamado “Braza” que representa um bombeiro experiente, que compartilha todas as informações necessárias para obter sucesso nas fases (vide Figura 11). Os passos de sucesso são bem definidos: achar um celular (para comunicar o local e tipo do incêndio), achar um extintor (identificá-lo e fazer os procedimentos de segurança) e apagar o incêndio.

Figura 11 - Personagem Brasa



Fonte: Próprio autor (2020).

As principais formas de interação são a colisão de objetos, onde a personagem principal precisa colidir com os itens de cenário, e a ação de apontar e clicar (*point and click*), que ocorre quando é necessário escolher alguma ação para um objeto em específico.

Cabe ressaltar que, os itens podem ser separados em Itens Especiais e Itens Normais, sendo que os itens especiais possuem ações específicas que o jogador pode interagir/escolher e os itens normais que não possuem mais de uma ação possível, ou seja, a única ação é ativada assim que o jogador colide com o item.

Ao tocar em algum item especial serão exibidas as respectivas opções de ação do item, conforme Tabela 1:

Tabela 1 - Resumo itens especiais

Item	Descrição	Ação
Foco de incêndio	Ilustração do foco do incêndio e do local	Apagar e Sair;
Rádio comunicador	Ilustração do rádio com o status da bateria	Comunicar Incêndio, Pegar, Abandonar e Sair;
Extintor	Ilustração do extintor com placa de identificação, detalhando os aspectos físicos do extintor e adesivo do corpo.	Identificar, Retirar Lacre, Teste de Carga, Pegar, Abandonar e Sair;

Fonte: Próprio autor (2020).

Ao tocar em algum item normal é executada a respectiva ação do item, conforme Tabela 2:

Tabela 2 - Resumo itens normais

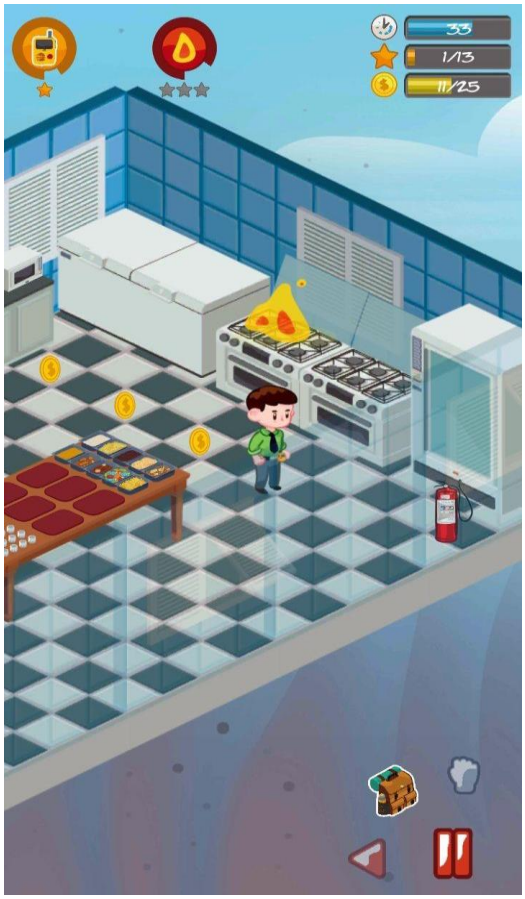
Item	Descrição	Ação
Moeda	Moeda dourada para transações internas	Recolher;
Item de Coleção	Item de alguma das coleções. Ex.: cachorro, gato, etc.	Recolher;
Porta	Parte do cenário onde o jogador pode mudar de ambiente. Pode estar automaticamente aberta ou precisar de uma chave para abrir.	Abrir;

Fonte: Próprio autor (2020).

O avatar também pode ser afetado por itens de *Power-up*, em alguns aspectos. Os aspectos do avatar são: Velocidade de movimento e Capacidade máxima de peso. Ele também possuirá uma mochila, onde são carregados os itens de *Power-ups*. A mochila possui as seguintes características: Capacidade máxima de itens e Capacidade máxima de tipos de itens.

O jogo “Fire in Rio” tem claramente a intenção de transmitir as dificuldades de vivenciar um princípio de incêndio, fazendo com que os jogadores absorvam informações sobre o assunto de forma lúdica, dinâmica e simples. Há feedback sobre cada ação, sendo possível ver as consequências destas decisões de forma imediata. São disponibilizados aos usuários diversos cenários, com variações de nível de dificuldade. O princípio de incêndio ocorre em um local específico: residência, academia, escritório e restaurante (vide a Figura 12), de acordo com o roteiro da narrativa do jogo.

Figura 12 - Tela da fase do restaurante



Fonte: Próprio autor (2020).

Apesar do jogo apresentar uma estrutura comum e bem fixada de roteiro, há um diferencial referente a não linearidade. Dentro dos cenários o jogador tem a liberdade de se movimentar e alterar a ordem da execução das ações de sucesso, inclusive podendo não as realizar para obter sucesso nos objetivos primários da fase. A não linearidade, ou seja, a possibilidade de escolha, é uma característica que se encaixa melhor dentro dos jogos. Uma narrativa não linear oferece ao jogador a possibilidade de escolha, possibilitando finais diferentes e consequentemente uma mudança na experiência, que se molda de acordo com a vontade do jogador.

3.3. MECANISMOS E DINÂMICAS

Ao iniciar o jogo “Fire in Rio” é apresentado o passo-a-passo, discriminando as ações, objetivos e regras fundamentais para o entendimento de como jogar. É no momento do tutorial, fase intitulada “Café Torrado” (vide Figura 13), onde o personagem “Braza” é apresentado.

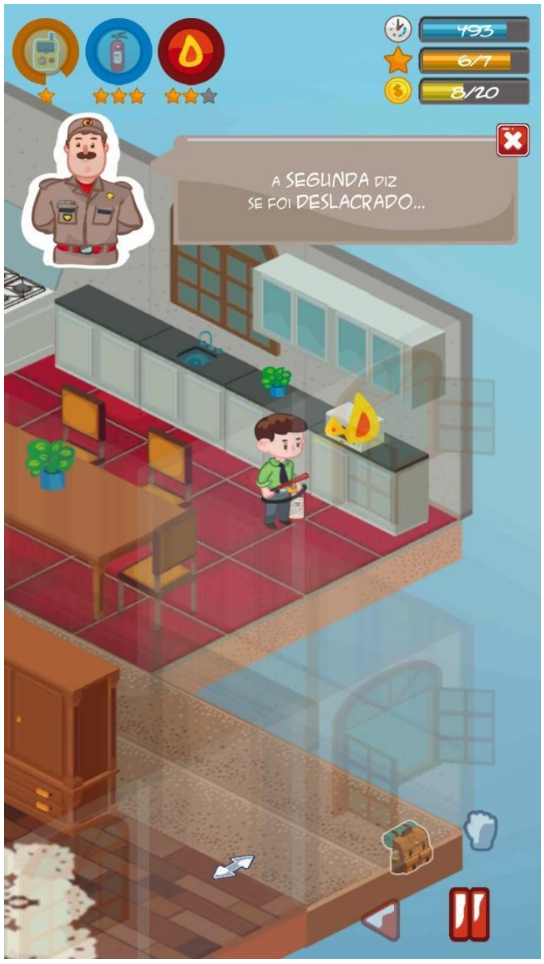
Figura 13 - Fase tutorial “Café torrado”



Fonte: Próprio autor (2020).

Este personagem é o guia do jogador durante toda a experiência, além de fazer parte da narrativa de forma direta (Figura 14). O tutorial é introduzido dentro da narrativa, não havendo a necessidade de leitura de manuais ou conhecimento prévio para poder jogar. Tal dinâmica promove clareza ao jogador logo no primeiro contato da experiência, fornecendo informações de como interagir dentro do contexto do jogo. Salen e Zimmerman (2012) chamam esta função de regras operacionais do jogo.

Figura 14 - O Brasa fornecendo informações



Fonte: Próprio autor (2020).

Analisando as formas de interação e os mecanismos, fica notório outro conceito apresentado por Salen e Zimmerman (2012) que é a regra da forma “elegante”, ou seja, algo que é fácil de aprender, mas difícil de dominar. Tal característica favorece a diversão, já que as mecânicas e formas de interação fundamentais do jogo são simples, deixando margem de raciocínio para que o jogador foque nos problemas e nas consequentes resoluções, ajudando, desta forma, no processo de ensino-aprendizagem.

Por ser um jogo para celular, todos os comandos são realizados com os dedos. Havendo duas ações possíveis: a de arrastar e o clique. Para os controles de movimentação do personagem, por padrão, é necessário clicar em qualquer lugar da tela e arrastar o dedo para uma direção. Todas as outras opções de ação do jogo, como pegar/abandonar itens, comunicar o incêndio e testar extintor, se resumem ao clique na tela. Padronizar as ações e adequá-

las para uma melhor interação do jogador para a plataforma em específico é denominado por Rogers (2012) como ergonomia.

É possível verificar o andamento dos objetivos das fases, tanto na janela de pause (Figura 15) quanto na interface do jogador situada na parte superior central da tela de jogo, que está ilustrada na Figura 16.

Figura 15 - Tela de pause



Fonte: Próprio autor (2020).

Figura 16 - Interface do jogador



Fonte: Próprio autor (2020).

Para cumprir tais objetivos é possível seguir qualquer ordem, dentro da sequencia lógica do procedimento de combate ao foco de incêndio, não havendo a obrigatoriedade de executar todos os passos de forma completa.

Porém há uma regra de pontuação que caso o jogador não cumpra determinados passos ele não obtém alguns pontos específicos. Esse tipo de balanceamento é chamado de punição, um tipo de equidade ao jogo.

Nesse caso, é muito pertinente a execução de todos os passos, pois obriga o jogador a recordar a estratégia e a fixar o conhecimento. Como recompensa, ganha os pontos necessários para liberar outras fases, receber recompensas, adquirir itens e novo personagens. Há também os desafios (objetivos mais difíceis) de cada fase e os itens colecionáveis, que estimulam a revisita a fase, tornando o jogo mais interessante e não levando o jogador ao tédio.

Fazendo uma análise em relação ao conceito de desafio versus sucesso, o jogo oferece muitas possibilidades nas soluções propostas, porém deixa claro e perceptível o nível da dificuldade em cada fase.

O nível de dificuldade é baseado na disposição (distância), na relação de dependência (qual extintor apaga qual incêndio) e nos atributos (tamanho da vida e classe do incêndio, carga e tipo do extintor, bateria do rádio, etc.) dos itens essenciais. Dessa forma, há uma clareza na percepção da dificuldade em cada etapa do jogo, sendo esta desenvolvida de forma gradual.

Um mecanismo importante é a evolução do personagem, ilustrada na Figura 17, dos itens colecionáveis e dos itens de ajuda. Há uma quantidade de personagens, fantasias e itens de ajuda que podem ser comprados, adquiridos e evoluídos dentro do jogo. Esta é uma dinâmica que provoca o instinto de colecionador e Rabin (2011) intitula estes itens de inventários e coleções.

Estes itens além de colecionáveis também podem ser utilizados dentro do jogo, causando efeitos diferenciados nas dinâmicas. Por exemplo, há uma fantasia de coelho onde ao utilizá-la o jogador recebe bônus ao coletar moedas nas fases, ou seja, além de ser colecionável, possui uma influência direta na dinâmica do jogo e consequentemente no comportamento do jogador.

Figura 17 - Tela dos personagens



Fonte: Próprio autor (2020).

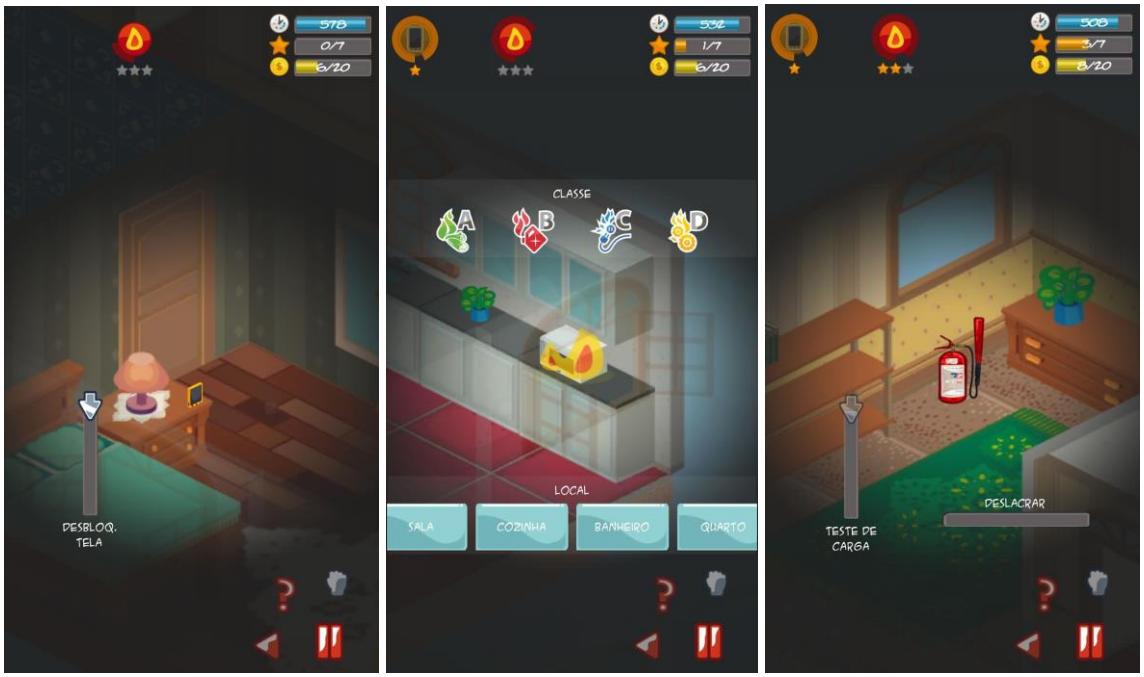
Já a parte lúdica pode ser observada durante as ações que precisam de uma resposta por parte do jogador. Geralmente neste tipo de interação, são exibidas algumas opções das quais o jogador deve escolher a correta.

O jogo não limita a quantidade de tentativa e também não gera perda em relação aos objetivos das fases quando o jogador responde errado. As opções ficam disponíveis até serem corretamente respondidas, o sentimento de perda ocorre de forma indireta, pois os erros consecutivos acarretam no aumento do tempo usado para passar de determinada etapa da fase.

Esse tipo de experimentação dá autonomia ao jogador para que ele possa fazer o que quiser no tempo que quiser, porém sendo delimitado por certos limites de tempo.

Testar opções, liberdade de escolha e outras formas de interação (Figura 18), são mais formas de se incrementar o aprendizado de forma lúdica.

Figura 18 - Momentos de interação direta



Fonte: Próprio autor (2020).

Há algumas mecânicas que são primordiais para o funcionamento do jogo de maneira geral:

Vidas: O jogador possuirá um total de 5 vidas para gastar na entrada de cada fase. As vidas servem como um ingresso de entrada para a fase do modo história. É uma forma de limitar o jogador a não vencer a fase através da tentativa e erro, limitando o jogador á um quantitativo máximo de tentativas num determinado intervalo de tempo. As vidas carregarão automaticamente através do tempo, e também poderá ser adquirida na loja do jogo, ilustrada na Figura 19.

Figura 19 - Loja do Jogo



Fonte: Próprio autor (2020).

Mochila: O jogador terá uma mochila onde irá carregar os itens de *Power-ups* para serem usados no decorrer das fases do jogo. A mochila poderá ser evoluída na loja, aumentando sua capacidade e variedade de itens que ela pode carregar.

Coleções: No decorrer das fases, haverá objetos colecionáveis posicionados aleatoriamente, com probabilidades diferentes de aparecimento, para que o jogador possa coletá-los. Estes itens ficarão disponíveis posteriormente no menu de Colecionáveis, para quando o jogador completar uma coleção ele possa coletar uma determinada recompensa.

Desafios: uma lista de metas a serem alcançadas no jogo com um todo, com recompensas ao final de cada desafio. Exemplos: 1.000 focos apagados, 1.000 extintores testados, etc.

Personagens: será possível escolher uma variação de personagens diferentes, onde cada um possuirá características próprias que auxiliarão no decorrer do jogo. Cabe ressaltar que os outros personagens serão introduzidos aos poucos dentro do modo história. Na primeira versão do jogo, apenas ficará disponível o Tom Tocha.

Algumas outras mecânicas estarão presentes nos cenários do jogo:

Portas trancadas: no cenário haverá portas em que o jogador somente conseguirá passar se tiver a chave específica. Nestas extensões de cenário haverá recompensas excepcionais, objetos colecionáveis, etc.

Objetos acionáveis: Existem objetos de cenário onde o jogador pode interagir, como por exemplo, portas, caixas e painéis. Nestes objetos ele poderá adquirir itens como moedas, *Power-ups* e etc.

Há as mecânicas dos itens especiais, que ficam espalhados pelos cenários:

Rádio Comunicador: onde o jogador identifica o Local do Incêndio, através de uma lista de possibilidades, e onde o jogador irá definir a Classe do Incêndio, escolhendo entre as opções A, B, C e D.

Os focos de incêndio serão diferenciados pela classe de incêndio, conforme descrito no manual dos bombeiros, descritos a seguir na Tabela 3:

Tabela 3 - Classes de Incêndio

Item	Descrição
Classe A	Sólidos inflamáveis
Classe B	Líquidos e gases inflamáveis
Classe C	Equipamentos elétricos e eletrônicos energizados
Classe D	Metais pirofóricos

Fonte: Próprio autor (2020).

Extintor de Incêndio: onde o jogador pode efetuar o deslacre (retirada do lacre de segurança do equipamento), o teste de carga (teste para saber se o equipamento está funcional) e a classificação do extintor (identificação de qual é o tipo do extintor e para que foco ele serve).

Deslacrar: tela onde o jogador faz determinados movimentos com o dedo para habilitar o extintor para uso.

Teste: tela onde o jogador faz determinados movimentos com o dedo para verificar se o extintor está funcionando.

Classificar: tela onde o jogador identifica qual é o tipo de extintor: água, CO2, PQS ou Espuma.

Os extintores serão diferenciados de acordo com os extintores descritos no manual dos bombeiros, conforme Tabela 4:

Tabela 4 - Tipo de extintor

Item	Descrição
de água	Para incêndios de classe A
de espuma	Para incêndios de classe A e B
de pó químico seco	Para incêndios de classe B e C
de CO^2	Para incêndios de classe B e C

Fonte: Próprio autor (2020).

Foco de Incêndio: tela onde o jogador pode clicar numa determinada área da tela para que o extintor seja usado e o foco de incêndio seja extinto. Todo foco terá uma vida e que deverá ser combatida com o líquido do extintor que o jogador estiver carregando, sendo que o extintor deverá ser da classe correta para o foco.

Há também as mecânicas que envolvem o avatar:

Velocidade de movimento: o personagem andará com uma determinada velocidade que poderá variar de acordo com o peso que ele carrega ou de acordo com os *Power-ups*.

Carga máxima: o personagem possui um limite de peso que ele poderá carregar.

Campo de visão: o jogador terá um campo de visão em relação ao cenário que poderá variar de acordo com as características do personagem.

Os personagens possuem algumas habilidades que podem interferir no decorrer do jogo, dentre elas: velocidade de movimento, campo de visão e força (para carregar com facilidade ou dificuldade os extintores).

Os Itens Especiais que servem para cumprir os objetivos das fases:

Rádio comunicador: item onde terá acesso a interface de comunicação do foco, devendo informar local e classificação do incêndio. Todo rádio possui a seguinte estrutura: quantidade de energia e status (testado ou com defeito).

Extintor de incêndio: item onde será disponibilizada a interface de identificação do extintor e procedimentos de teste e deslacre. Este item servirá também para a ação de extinguir o foco de incêndio. Todo extintor possui a seguinte estrutura: classe do extintor (Água, CO2, PQS ou Espuma), lacre (lacrado ou deslacrado), status (testado ou com defeito), e quantidade de agente extintor.

Foco de incêndio: item onde será disponibilizada a interface de extinção do foco. Todo foco de incêndio possui a seguinte estrutura: classe do foco (A, B, C ou D) e vida do foco.

Os *Power-ups* interferem diretamente nas dinâmicas das fases, no personagem e nos itens especiais. Dependendo do nível de evolução, quanto maior o nível, maior é a capacidade do item de interferir no alvo do item.

Além de outros recursos, tais como:

Chave das portas: as chaves servirão para abrir as portas trancadas no cenário. Tais portas não serão parte do percurso obrigatório, mas levarão a recompensas excepcionais ou não.

Vida extra: a vida extra poderá ser adquirida em diversos momentos. Ela dará uma ou mais vidas para o jogador poder progredir em determinadas missões.

Mochila: é onde o jogador pode carregar os *Power-ups* que serão usados nas fases. A mochila possui níveis de evolução que aumentam sua capacidade e variedade de itens que ela pode carregar.

Em relação ao “desafio” que está em entender o funcionamento das dinâmicas de combate aos focos de incêndio (dinâmica de jogo) e conseguir responder aos problemas colocados em cada fase de forma correta e a tempo. Lembrando que a dificuldade nas fases envolve diversos parâmetros, como a distâncias entre os itens necessários para apagar o foco, o nível dos focos e dos itens, o tempo da fase, as armadilhas (extintores sem funcionar, rádio sem bateria, etc.), entre outros parâmetros. A parte de Desafios evolui automaticamente de acordo com o nível do jogador.

No modo história o inimigo é chamado de Nero, uma entidade que tem por objetivo “atear” fogo em tudo (uma breve exploração da história de Roma). Nero é um ser fantasmagórico que pode ser derrotado apenas através do cansaço. Logo, para derrotar Nero, será necessário resistir a todas as suas investidas.

Outro item relevante no jogo são os obstáculos, ou seja, pode existir algum empecilho durante o jogo, como por exemplo: Rádio de comunicação descarregado; Extintor com Placa de identificação errada; Sem carga; Sem manutenção (com defeito); Portas trancadas; Ambientes sem iluminação e Distância entre os itens necessários para concluir a fase.

Analisando o jogo num aspecto mais psicológico, podemos dizer que há um obstáculo por parte do jogador em entender de forma completa e correta todo o procedimento de combate a foco de incêndio (dinâmica do jogo) e aplicá-lo no universo do jogo, que o cobrará em relação ao tempo e implementação destes procedimentos no decorrer do jogo.

No que tange a “Progressão e Balanceamento”, a pontuação que o jogador ganhará em cada fase deve levar em consideração as ações contidas nos procedimentos de combate a incêndio (dinâmica do jogo).

A pontuação da fase será determinante para definir o nível de evolução do jogador e do personagem, e consequentemente a progressão e balanceamento nas fases.

O jogador evolui de nível ao decorrer das fases de acordo com as pontuações recebidas em cada procedimento. Os níveis do jogador serão em

ordem sequencial 1 até 30, vide Tabela 5, onde em certos níveis o jogador receberá algumas recompensas especiais.

Para poder progredir nas fases o jogador deverá possuir a quantidade de vidas para entrar na fase. Isto impede que o jogador tente burlar a fase por tentativa e erro de forma sucessiva. As vidas são recarregadas automaticamente dentro de uma faixa de tempo.

Tabela 5 - Progressão do nível do Jogador

Nível	Pontuação inicial	Recompensa
1	0 pts	---
2	50 pts	100 moedas
3	100 pts	100 moedas + 01 Multiplicador de moedas
4	150 pts	150 moedas + 01 Multiplicador de moedas
5	250 pts	250 moedas + 01 Multiplicador de moedas
6	350 pts	350 moedas + 01 Multiplicador de moedas
7	450 pts	450 moedas + 01 Multiplicador de moedas
8	600 pts	600 moedas + 01 Multiplicador de moedas
9	750 pts	750 moedas + 01 Multiplicador de moedas
10	900 pts	900 moedas + 01 Multiplicador de moedas
11	1.100 pts	1100 moedas + 01 Multiplicador de moedas
12	1.300 pts	1300 moedas + 01 Multiplicador de moedas
13	1.500 pts	1500 moedas + 01 Multiplicador de moedas
14	2.000 pts	2000 moedas + 01 Multiplicador de moedas
15	2.500 pts	2500 moedas + 01 Multiplicador de moedas
16	3.000 pts	3000 moedas + 01 Multiplicador de moedas
17	3.500 pts	3500 moedas + 01 Multiplicador de moedas
18	4.000 pts	4000 moedas + 01 Multiplicador de moedas
19	4.500 pts	4500 moedas + 01 Multiplicador de moedas
20	5.000 pts	5000 moedas + 01 Multiplicador de moedas
21	6.000 pts	6000 moedas + 01 Multiplicador de moedas
22	7.000 pts	7000 moedas + 01 Multiplicador de moedas
23	8.000 pts	8000 moedas + 01 Multiplicador de moedas
24	9.000 pts	9000 moedas + 01 Multiplicador de moedas
25	10.000 pts	10000 moedas + 01 Multiplicador de moedas
26	12.000 pts	12000 moedas + 01 Multiplicador de moedas
27	14.000 pts	14000 moedas + 01 Multiplicador de moedas

28	16.000 pts	16000 moedas + 01 Multiplicador de moedas
29	18.000 pts	18000 moedas + 01 Multiplicador de moedas
30	20.000 pts	20000 moedas + 01 Multiplicador de moedas

Fonte: Próprio autor (2020).

Os personagens também possuem níveis de evolução, num intervalo de 1 até 5, conforme Tabela 6:

Tabela 6 - Progressão do nível dos Personagens

Nível	Efeito
1	+ 0% do efeito base
2	+ 10% do efeito base
3	+ 20% do efeito base
4	+ 30% do efeito base
5	+ 40% do efeito base

Fonte: Próprio autor (2020).

Os efeitos dos personagens sempre são baseados em constantes numéricas do jogo, o que possibilita uma progressão calculada de forma dinâmica, como por exemplo, o Tom Tocha que possui 10% a mais de carga em todos os extintores.

Os itens de *Power-up* também terão seus níveis de evolução, de 1 até 5 ilustrada na Tabela 7, a seguir, onde o efeito de cada *Power-up* será potencializado pelo nível do item:

- Mais Velocidade: aumenta a velocidade de locomoção do jogador;
- Recarga do Extintor: aumenta a quantidade de carga do extintor;
- Recarga do Rádio: aumenta a quantidade de carga do rádio.
- Mais Tempo: aumenta o tempo da fase;
- Multiplicador de Moedas: multiplicar por X a coleta das moedas;
- Seta guia: aponta a direção que o jogador deve seguir para finalizar o objetivo da fase. Dura uma quantidade X de segundos;
- Aumentar campo de visão: aumenta o que o jogador pode ver em relação ao cenário, ajudando na tomada de decisão e localização dos itens.

Tabela 7 - Progressão dos níveis dos Power-ups

Power-Up	Nível	Efeito
Mais Velocidade	1	+ 10% na velocidade
	2	+ 20% na velocidade
	3	+ 30% na velocidade
	4	+ 40% na velocidade
	5	+ 50% na velocidade
Recarga do Extintor	1	+ 10% de carga extintora
	2	+ 20% de carga extintora
	3	+ 30% de carga extintora
	4	+ 40% de carga extintora
	5	+ 50% de carga extintora
Recarga do Rádio	1	+ 10% de bateria
	2	+ 20% de bateria
	3	+ 30% de bateria
	4	+ 40% de bateria
	5	+ 50% de bateria
Mais Tempo	1	+ 10 segundos
	2	+ 20 segundos
	3	+ 30 segundos
	4	+ 40 segundos
	5	+ 50 segundos
Multiplicador de Moedas	1	+ 10% de moedas ao final da fase
	2	+ 20% de moedas ao final da fase
	3	+ 30% de moedas ao final da fase
	4	+ 40% de moedas ao final da fase
	5	+ 50% de moedas ao final da fase
Seta Guia	1	10 segundos de seta guia
	2	20 segundos de seta guia
	3	30 segundos de seta guia
	4	40 segundos de seta guia
	5	50 segundos de seta guia
Aumentar Campo de Visão	1	+ 1 metro de campo de visão
	2	+ 2 metros de campo de visão
	3	+ 3 metros de campo de visão
	4	+ 4 metros de campo de visão
	5	+ 5 metros de campo de visão

Fonte: Próprio autor (2020).

A mochila de itens também tem seus níveis de evolução, conforme ilustrado na Tabela 8, a seguir:

Tabela 8 - Níveis de evolução da mochila

Nível	Capacidade Máx. de Itens	Variedade Máx. de Itens
1	2	1
2	4	2
3	8	4
4	14	5
5	20	Ilimitado

Fonte: Próprio autor (2020).

A fase do modo história serão liberadas de forma sequencial, uma após a conclusão da fase anterior.

Sobre o *Level design* e passo a passo (*walkthrough*) das fases, no modo história, ao avançar nas fases serão levados em consideração os seguintes aspectos para compor a dificuldade e consequentemente elaboração das fases: Distância entre a posição inicial e o foco de incêndio; Distância entre o foco e o ponto de comunicação; Distância entre o ponto de comunicação e o extintor correto; Distância entre o extintor correto e o incêndio; Tempo para o combate e Obstáculos.

Ao começar uma fase o jogador irá iniciar em um local determinado pelo nível de dificuldade, em seguida o jogador será comunicado sobre o incêndio e deverá executar os passos descritos na Tabela 9 e repetir estes passos até apagar todos os Focos de Incêndio da fase.

Tabela 9 - Resumo procedimento para apagar incêndio

Passo	Ação	Pts.	Falha
1	Localizar e Pegar o Rádio Comunicador	0	
2	Localizar o Foco de Incêndio	0	
3	Usar o Rádio Comunicador para informar as características do Foco de Incêndio	2	Não aquisição de pontos
3.1	Local do Foco de Incêndio	1	
3.2	Classificação do Foco de Incêndio	1	

4	Localizar o Extintor de Incêndio	0	
5	Identificar o Extintor de Incêndio	0	
	Pegar o Extintor de Incêndio de acordo com a Classificação do Foco de Incêndio;	0	Procurar outro extintor
6	Efetuar os procedimentos de checagem do Extintor de Incêndio	2	Não permite a utilização do extintor
6.1	Retirar lacre	1	
6.2	Teste de carga	1	
7	Localizar o Foco de Incêndio	0	
8	Apagar o Foco de Incêndio de forma correta	6	Risco de precisar de outro extintor

Fonte: Próprio autor (2020).

É importante detalhar as principais ações que o jogador pode fazer, de acordo com os itens especiais, vide Tabela 10:

Tabela 10 - Ações dos itens especiais

Item	Passo	Ação
Foco de incêndio	Apagar	Escolher a opção “Apagar” quando estiver na tela de Foco
		A opção somente estará habilitada se o usuário tiver efetuado as ações anteriores ao item 7 da Tabela 9;
		Será apresentada a tela do combate ao incêndio;
		O jogador deve mirar e manter o clique na área correta para apagar o incêndio;
		Ao apagar o incêndio os pontos são contabilizados;
		Caso seja o último foco, a partida é encerrada e as estatísticas são mostradas;
		Caso haja outro foco na fase, o jogador retorna ao mapa;
	Sair	Escolher a opção “Sair” quando estiver na tela de Foco
		O jogador retorna ao mapa
Rádio Comunicador	Comunicar	Escolher a opção “Comunicar” quando estiver na tela do rádio
		A opção somente estará habilitada se o usuário tiver efetuado as ações anteriores ao item 3 da Tabela 9;
		Serão exibidas as opções para a classificação do incêndio (A, B, C, D e E) e para o local do incêndio;

		O jogador escolherá uma opção de classificação e outra do local e confirmará a mensagem;
		Somente será possível sair dessa etapa caso o jogador acerte; ao errar o jogador ganha menos pontos e as opções vão se desabilitando;
		O jogador volta ao mapa;
	Pegar	Escolher a opção “Pegar” quando estiver na tela do rádio;
		O ícone do rádio irá aparecer da HUD, indicando que o jogador possui um Rádio;
	Abandonar	Escolher a opção “Abandonar” quando estiver na tela do rádio;
		O ícone do rádio some da HUD, indicando que o jogador não possui mais um Rádio;
		O jogador retorna a tela do mapa;
		O Rádio é deixado no local do mapa onde o jogador se encontra;
	Sair	Escolher a opção “Sair” quando estiver na tela do Rádio
		O jogador retorna ao mapa
Extintor	Identificar	Escolher a opção “Identificar” ao chegar no extintor;
		Será exibida uma imagem do extintor, com a placa de identificação, as características físicas do extintor, etc.
		Será exibida opções dos extintores existentes para o jogador selecionar (Água, CO2, Pó Químico, etc.);
		O jogador escolherá uma opção e confirmará;
		Somente será possível sair dessa etapa caso o jogador acerte;
		O jogador volta ao mapa;
	Retirar Lacre	Escolher a opção “Retirar Lacre” ao chegar no extintor;
		Exibir ilustração da retirada do lacre;
		O jogador volta ao mapa;
	Teste de Carga	Escolher a opção “Teste de Carga” ao chegar no extintor;
		Exibir ilustração do teste de carga;
		O jogador volta ao mapa;
	Pegar	Escolher a opção “Pegar” quando estiver na tela do Extintor;
		O ícone do rádio irá aparecer da HUD, indicando que o jogador possui um Extintor;

	Abandonar	Escolher a opção “Abandonar” quando estiver na tela do Extintor;
		O ícone do rádio some da HUD, indicando que o jogador não possui mais um Extintor;
		O jogador retorna a tela do mapa;
		O Extintor é deixado no local do mapa onde o jogador se encontra;
	Sair	Escolher a opção “Sair” quando estiver na tela do Extintor
		O jogador retorna ao mapa

Fonte: Próprio autor (2020).

Ao completar todos os passos corretamente, para todos os focos, dentro do tempo determinado na fase, o jogador receberá as pontuações de acordo com suas ações e prosseguirá para a próxima fase. As fases do modo história do Tom Tocha são as seguintes descritas na Tabela 11:

Tabela 11 - Fases do modo história X Tom tocha

Fase	Nome	Resumo Narrativa
01	Manhã tranquila	Tom Tocha acorda em sua casa e sua cafeteira pega fogo.
02	Chegando cedo	Tom Tocha chega ao trabalho, mas seu escritório já está em chamas e ele precisa recuperar documentos vitais.
03	Carne bem passada	Tom Tocha vai almoçar, mas o fogão da cozinha pega fogo.
04	Voltando a rotina	Tom Tocha volta ao trabalho e um incidente elétrico acontece. Neste momento Tom Tocha recebe uma revelação.
05	Perdendo calorias	Querendo não acreditar na revelação, Tom Tocha tenta seguir sua rotina e vai para a Academia, porem sua esteira pega fogo também.
06	Finalmente um descanso?!	Na intenção de resolver o impasse com nosso antagonista, Tom Tocha volta para o início dos acontecimentos e frustra pela última vez com os planos de Nero.

Fonte: Próprio autor (2020).

A sonorização tem a proposta de ajudar no entendimento do jogador em relação as ações feitas dentro do jogo, fornecendo um *feedback* sonoro, sempre que possível e necessário, ao jogador, para facilitar a experiência do mesmo com o jogo. A sonorização também tem o intuito de deixar o jogo com um ar "cartoonesco", animado e divertido, seguindo a direção vívida, colorida e aconchegante das artes. Segue na Tabela 12 a lista de sons e suas aplicações no jogo.

Tabela 12 - Lista de sons e suas aplicações no jogo

Nome	Descrição	Utilização	Extensão
Material Queimando	Som de estalos de fogo, fogueira	Para o objeto Foco de Incêndio	Mp3
Tinir de Moeda	Som de moeda tinindo	Para o objeto Moeda	Mp3
Batida de Coração	Som de batimento cardíaco, sem suave. Para representar a vida enchendo.	Para a interface da Vida	Mp3
Clique dos botões	Som de clique	Para a interface dos botões	Mp3
Retirar lacre	Som que ilustre a retirada do lacre do extintor	Para o objeto Extintor	Mp3
Teste de carga	Som que ilustre o teste de carga de cada tipo de extintor	Para o objeto Extintor de Incêndio	Mp3
Teste do Rádio	Som de estática de rádio	Para o objeto Rádio Comunicador	Mp3
Miado	Som de miado de gato	Para o objeto de coleção do Gato	Mp3
Latido	Som de latido de cachorro	Para o objeto de coleção do Cão	Mp3
Final de Incêndio	Som de fogo sendo apagado, para sinalizar o fim de um foco.	Para o objeto do Foco de Incêndio	Mp3
Vitória	Som para sinalizar o final de uma fase com sucesso.	Para a fase	Mp3
Derrota	Som para sinalizar o final de uma fase sem sucesso.	Para a fase	Mp3
Aquisição de Item	Som para sinalizar que o jogador acabou de adquirir um Power-up	Para o objeto Power-up	Mp3
Utilização de Item	Som para sinalizar que o jogador acabou de utilizar um Power-up	Para o objeto Power-up	Mp3

Fonte: Próprio autor (2020).

O conceito de música tema terão uma proposta simplista de fazer alternações entre momentos de tranquilidade, para expressar o cotidiano tranquilo da rotina de Tom Tocha, e de agitação e suspense, que representarão

os momentos de desafios e armadilhas, onde, geralmente nosso antagonista estará presente. Na Tabela 13, a seguir, é apresentado as músicas e suas aplicações no jogo.

Tabela 13 - Lista de músicas e suas aplicações no jogo

Nome arquivo	Descrição	Extensão
Música de fundo 01	Loop, agitada, tensão, fogo	Mp3
Música de fundo 02	Loop, agitada, tensão, fogo	Mp3
Música de fundo 03	Calma, residência, acordando	Mp3
Música de fundo 04	Calma, manhã, trabalhando	Mp3
Música de fundo 05	Calma, restaurante, almoçando	Mp3
Música de fundo 06	Calma, final de tarde, trabalhando	Mp3
Música de fundo 06	Calma, academia	Mp3
Música de fundo 07	Calma, residência, dormir	Mp3
Música de fundo dos menus	Loop, coisas queimando.	Mp3

Fonte: Próprio autor (2020).

Em relação a microeconomia, a mesma será baseada na filosofia de moedas internas. O jogador poderá ganhar as moedas, em cada fase, que se encontram no chão do cenário e também através do recebimento das diversas formas de recompensas ou vendendo itens adquiridos.

Na Loja do jogo será possível adquirir novos personagens, adquirir itens de *Power-ups*, evoluir os personagens, evoluir os itens de *Power-ups*, evoluir a Mochila, adquirir itens exclusivos, entre outras possibilidades.

3.4. DIVERSÃO E APRENDIZAGEM

O conceito de jogo é definido por Koster (2005) como um quebra-cabeça a ser resolvido e no “Fire in Rio” a diversão está intrinsecamente relacionada à resolução dos problemas causado por “Nero”. O jogador precisa reconhecer os padrões de como o jogo funciona, relembrando acontecimentos vivenciados, para resolver a mesma problemática em diversos formatos e níveis de dificuldade.

Quando o jogador aprende algo ou completar uma tarefa ocorre um momento de vitória e Koster (2005) relaciona o conceito de diversão como uma liberação química que acontece neste exato momento. Este sentimento cria um ponto de referência na memória do jogador, ponto que pode ser explorado em

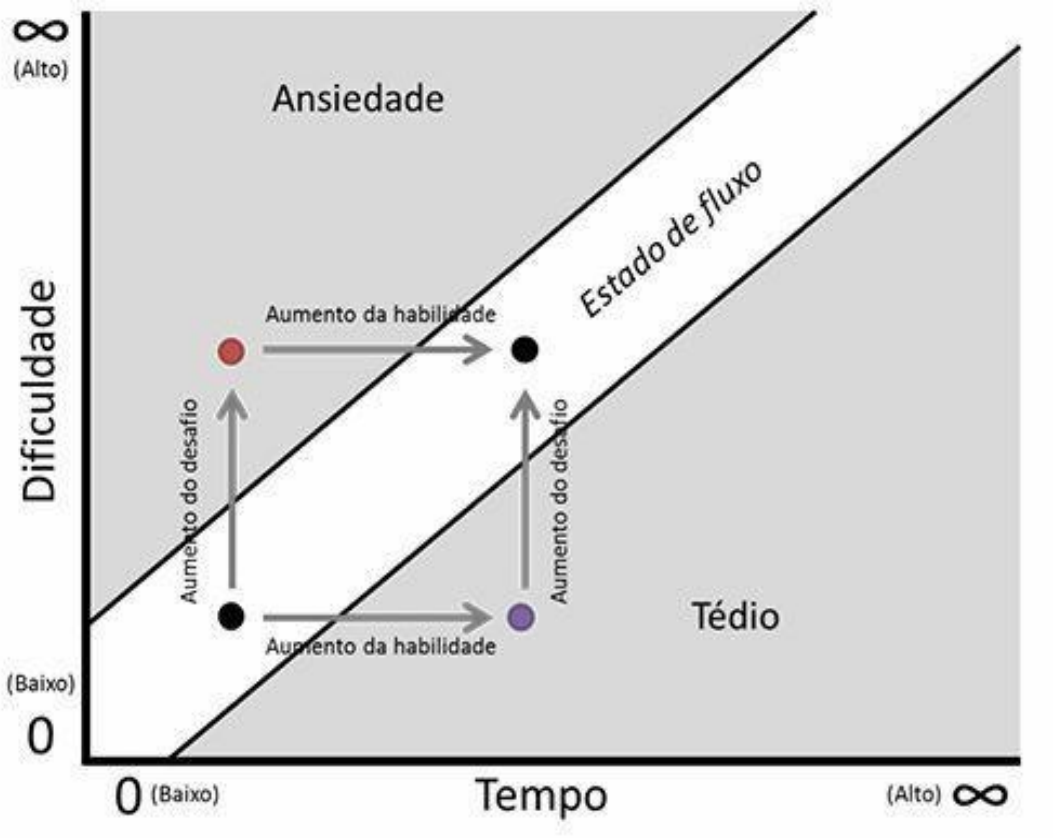
momentos posteriores, como para aprofundar certos conhecimentos durante um treinamento. Uma observação fundamental que Koster (2005) faz é que o jogador só continua ativo enquanto estiver aprendendo.

Após absorver o conhecimento, o jogador precisa de algo novo para manter o interesse contínuo, está busca por aprendizado é denominada “estado de fluxo”. A proposta deste conceito é manter o jogador aprendendo algo novo sempre, seja com novos conceitos ou utilizando conhecimentos já absorvidos aplicados de formas ou em problemáticas diferentes. Quando não há mais interesse ou motivação, é sinal de que uma das seguintes situações ocorreu: ou o desafio foi maior que a habilidade do jogador (ansiedade) ou o desafio está muito fácil ou repetitivo e não houve novo aprendizado (tédio).

No “Fire in Rio” o canal de *flow* (ilustrado na Figura 20), processo conhecido como “*flow*” (fluxo em português) “é um estado mental no qual um indivíduo fica completamente imerso e focado em uma atividade” (PAIVA e TORI, 2017, p. 1053), está bem representado pois as variáveis de dificuldade permitem uma grande probabilidade na formação de desafios e mesmo que o jogador domine as dinâmicas e regras básicas, é muito difícil prever os próximos objetivos, apresentando sempre novos desafios a serem resolvidos.

> No estado de fluxo o tempo não importa. Para alguém engajado em uma atividade (como por exemplo, o ato de jogar um jogo) pode parecer que se passaram apenas alguns minutos, quando na verdade podem ter sido horas. (...) esse processo não é automático e imediato, pois existe a necessidade do jogador se ambientar no universo do jogo, aprendendo seus comandos básicos e estabelecendo as recompensas simbólicas que o jogo pode oferecer (PAIVA e TORI, 2017, p. 1053).

Figura 20 - Canal de Flow



Fonte: Paula (2017)

3.5. UNIVERSO OU CONTEXTO

O jogo se inicia com o modo história, que se baseia na rotina pacata do personagem principal do jogo, o “Tom Tocha”: É o personagem principal, teve seu nome escolhido por uma enquete criada no *site* do projeto. Ele é um homem adulto que possui uma vida pacata e simples. Sua rotina é muito parecida com a rotina dos trabalhadores brasileiros dos grandes centros: acorda, vai para o trabalho (dentro de um escritório), faz exercícios e dorme. É uma pessoa preparada para as adversidades da vida, porém está há muito tempo sendo dominado pela rotina das grandes cidades, algo que está prestes a mudar.

A proposta está em equiparar a rotina do personagem com a rotina do público alvo, criando desta forma uma situação onde o jogador se coloque no lugar do personagem e tome suas decisões de mesma forma como faria na realidade. A diferença é que no jogo as consequências e circunstâncias serão levadas ao limite, mostrando de certa forma o que poderia acontecer ao jogador caso ele tome uma decisão errada. A intenção de colocar o jogador nesta

situação é de estimular os sentimentos do jogador em relação ao jogo, tornando esta dinâmica realista um atrativo para o jogo.

O problema está quando esta rotina foge da normalidade e coisas possivelmente fatais acontecem sem explicação. Será no meio de cada momento desta rotina de um dia na vida do nosso personagem que coisas “estranhas” aconteceram e o nosso personagem deverá se adaptar para combater todas as investidas e armadilhas que nosso antagonista preparou.

O antagonista do jogo chama-se “Nero”, em alusão ao antigo Imperador Romano que governou de 13 de outubro de 54 até a sua morte, a 9 de junho de 68 e conhecido pelo Grande Incêndio de Roma. Nero é um espírito/fantasma que tenta reviver seus dias de glória e inferniza a vida de diversas pessoas com seu passatempo predileto: colocar fogo nas coisas. E é com esse inimigo que nosso Tom Tocha terá que lidar, desfazendo e escapando de tudo que Nero preparou para ele.

4. METODOLOGIA

Neste capítulo é apresentada a classificação da pesquisa, o percurso metodológico, bem como: o local, os participantes, cronologia e considerações éticas.

4.1. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Nesta seção apresenta o trajeto planejado para atingir os objetivos. O Quadro 1, a seguir, apresenta as classificações conforme: os objetivos, os procedimentos de coleta, a natureza dos dados, a análise e interpretação dos dados.

Quadro 1 - Classificação da pesquisa

Objetivos	Procedimentos de Coleta	Natureza dos dados	Análise e interpretação dos Dados
Exploratória	Pesquisa Bibliográfica	Qualitativa	Interpretação dos conteúdos
Descritiva	Pesquisa Survey		
Explicativa	Experimento		

Fonte: Próprio autor (2020).

4.1.1. Tipologia da Pesquisa

Diante do quadro apresentado, a metodologia utilizada é o Estudo de Caso, por ser “uma forma de pesquisa que aborda com profundidade um ou poucos objetos de pesquisa, por isso tem grande profundidade e pequena amplitude” (ZANELLA, 2012, p.86). Sendo uma pesquisa exploratória descritiva, que “explora a realidade buscando maior conhecimento, para depois planejar uma pesquisa descritiva” que “tem o objetivo de descrever com exatidão os fatos e fenômenos de determinada realidade”, de caráter qualitativo que “se caracteriza, em princípio, pela não-utilização de instrumental estatístico na análise dos dados” (ZANELLA, 2012, p. 79).

Cabe destacar o Experimento, que é um tipo de estudo realizado com o objetivo de determinar os fatores que causam alteração nos resultados de determinado objeto de estudo. Para saber se o objeto de aprendizagem cumpriu com seu objetivo, será utilizado o *framework* (Apêndice A) de Kochanski (2009) para auxiliar na elaboração e execução do experimento.

Para obter os dados sobre a eficácia do objeto de aprendizagem jogo “Fire in Rio”, será realizado o planejamento, execução e análise dos resultados do experimento, para tanto é definido a seguinte hipótese de pesquisa:

[H^1] O jogo digital transmitiu o conhecimento para o público-alvo.

4.2. PERCURSO METODOLÓGICO

O trajeto planejado e executado para atingir os objetivos da pesquisa foi implementado em fases sequenciais, que são descritas a seguir:

A primeira fase se constituiu na pesquisa bibliográfica sobre segurança contra incêndio e pânico, tendo como base as informações contidas no COSCIP (2020) e na Portaria GM n.º 3.214 - NR 23 (BRASIL, 1978), Decreto-lei nº 247, de 21 de julho de 1975, atualizado pelo Decreto nº 46.925 (RIO DE JANEIRO, 2020), e uma pesquisa de levantamento do tipo Survey, através de entrevistas, realizada em 2016, que utiliza questionário estruturado para coleta de dados sobre o perfil sociodemográfico e identificação do conhecimento prévio relacionado à prevenção e a experiência de risco sobre incêndio.

Na segunda fase, diante da complexidade das informações contidas no COSCIP e na NR 23, sobre protocolos de combate ao princípio de incêndio com uso de extintores, e do risco de acidentes que ainda possam ocorrer em treinamento presencial, foi elaborado um projeto de tecnologia digital, com a finalidade de desenvolver um aplicativo para dispositivos móveis, a ser disponibilizado, para a população brasileira, de forma gratuita, que venha possibilitar a promoção da consciência sobre uso de extintores para o combate ao princípio de incêndio, mas de forma lúdica, ou seja, através das dinâmicas dos jogos (detalhes no Capítulo 3), onde os usuários podem se arriscar a combater um princípio de incêndio, num simulador que contempla vários cenários e situações (com dicas como proceder baseadas no COSCIP e na NR 23), sem que venha a comprometer a sua vida, caso não proceda de forma adequada.

A terceira fase se concentrou numa pesquisa de levantamento do tipo Survey *on line*, com os participantes convidados (por envio de mensagens para *e-mails* ou para grupos do *WhatsApp*) para o experimento, utilizando um questionário *on line* (*Google forms*) estruturado que coletou dados, com ênfase sobre o conhecimento prévio do combate ao princípio de incêndio com uso de extintores. As perguntas do Pesquisador que compõe o “Questionário de Perfil” se encontram no Apêndice B e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE se encontra no Apêndice D.

Na quarta fase da pesquisa, momento que acontece a atividade lúdica da sequência didática (SD) – detalhes na Seção 4.2.1, onde cada participante foi apresentado ao projeto Startup Fire in Rio (convidado a acessar o site do Fire in Rio), do Progrma Starup Rio/FAPERJ, e experimentar a ação de jogar a fase tutorial, intitulada “Café Torrado”, do software desenvolvido - jogo sério digital "Fire in Rio". Cabe destacar que, foi desenvolvida uma versão “*ON LINE*” da fase tutorial (adaptação do app Fire in Rio) para ser utilizada exclusivamente na aplicação do experimento, pois possibilitou o participante jogar em seu computador, pelo *browser* simulando uma tela de celular de 5’ (cinco polegada). Essa ação estratégica objetivou contingenciar a situação do participante que não desejasse realizar o *download* do jogo Fire in Rio no seu smartphone com sistema *Android* ou para os participantes com sistemas diferentes do *Android*.

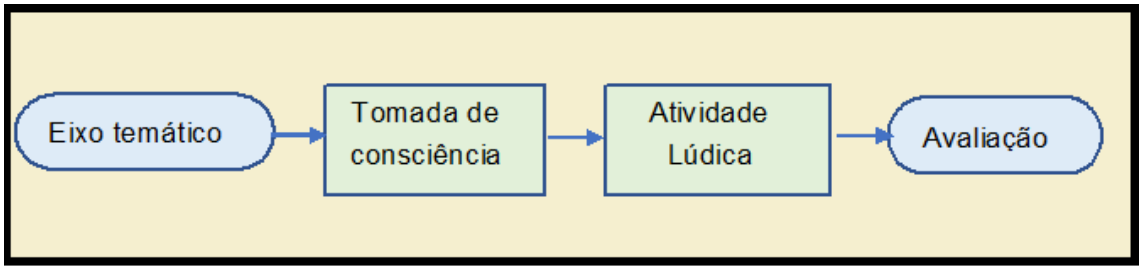
Na quinta fase, que trata especificamente da avaliação da SD, foi realizada nova entrevista, com os participantes convidados (por envio de mensagens para *e-mails* ou para grupos do *WhatsApp*), utilizando um questionário on line (*Google forms*) estruturado, contendo em sua maioria frases afirmativas e respostas na escala Likert, variando em 5 níveis (Concordo plenamente, Concordo, Concordo parcialmente, Discordo ou Discordo plenamente), que coletou dados sobre o conhecimento adquirido ao jogar a fase tutorial do jogo sério digital "Fire in Rio". Em uma das questões, cabia a cada participante apresentar sua pontuação obtida em relação aos cinco objetivos da fase tutorial "Café Torrado", que são ações primordiais relacionadas ao protocolo de combate ao princípio de incêndio: apagar foco, classificar foco, localizar foco, testar extintor e deslacrar extintor. Nesta fase também possibilitou avaliar o objeto de *aprendizagem, o jogo Fire in Rio, através da análise das respostas da última pergunta do questionário. As questões do Pesquisador que compõe o "Questionário de Percepção" se encontram no Apêndice C.*

A última fase, a sexta, foi dedicada na elaborado do E-book, intitulado "Sequência didática: combate ao incêndio por meio do uso de jogo sério digital", ISBN: 978-65-00-06582-4, um material didático de apoio, que visa apresentar para os educadores a SD estruturada no uso de jogo sério digital.

4.2.1. Sequência Didática Elaborada

A proposta de sequência didática elaborada, ilustrada na Figura 21, a seguir, têm como tema o combate a princípio de incêndio com uso de extintor, que valoriza os conhecimentos prévios do seu público-alvo e é mediada por recursos das novas tecnologias digitais que fazem parte do cotidiano da sociedade contemporânea.

Figura 21 – Fluxograma da sequência didática com jogo sério digital



Fonte: Próprio autor (2020).

A estrutura da SD é composta por quatro etapas, iniciando com o eixo temático, tomada de consciência, atividade lúdica através do jogo Fire in Rio e a última etapa é a avaliação.

Eixo temático: Realiza-se a escolha do tema a ser apresentado para o público-alvo.

Tomada de consciência: Trata da apresentação do tema e dos caminhos que serão percorridos pelos discentes.

Atividade lúdica: Essa etapa da SD privilegia a utilização do jogo sério digital Fire in Rio, como objeto de aprendizagem, onde busca-se estabelecer um link dos conteúdos novos aos conhecimentos prévios dos alunos.

Avaliação: A última etapa da SD é a Avaliação, que são os registros dos objetivos alcançados durante a utilização do jogo Fire in Rio na fase tutorial, que tende a levar o discente a perceber o grau de seu aprendizado e mantê-lo motivado para as próximas etapas do jogo Fire in Rio.

4.2.2. Metodologia Ativa

A sequência didática adota a metodologia ativa de aprendizagem, onde o aluno ocupa o centro da ação educacional, com papel ativo, onde é valorizado suas opiniões e conhecimentos prévios como ponto de partida para a construção do conhecimento e o professor entra como facilitador. Tendo como referência a teoria de Ausubel que focaliza a aprendizagem significativa, que é um processo (ilustrado na Figura 22) que inicia quando uma nova informação se relaciona com conceitos ou proposições preexistentes na estrutura cognitiva

do aprendiz. Corroborando com o processo de aprendizagem significativa, Moreira (2013) descreve que:

> Um novo conhecimento interage com algum conhecimento prévio, especificamente relevante, e o resultado disso é que esse novo conhecimento adquire significado para o aprendiz e o conhecimento prévio adquire novos significados, fica mais elaborado, mais claro, mais diferenciado, mais capaz de funcionar como subsunçor para outros novos conhecimentos (MOREIRA, 2013, p. 6).

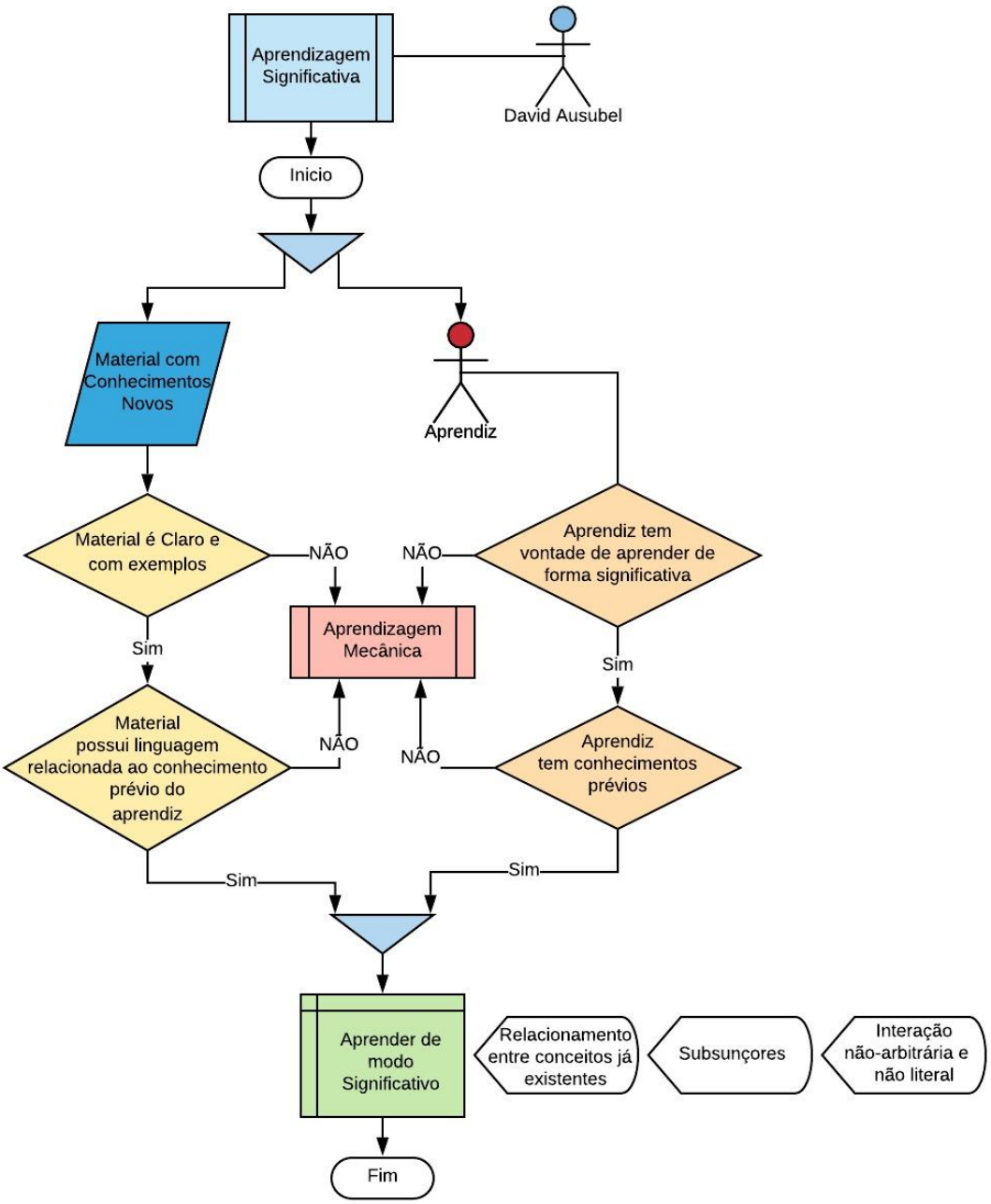
Conforme o fluxograma, a seguir, ilustrado na Figura 22, percebe-se que para acontecer a aprendizagem significativa é requerido que o novo material (potencialmente significativo) a ser aprendido, seja incorporável a estrutura cognitiva do aprendiz, de maneira não-arbitrária e não literal. Bem como, que o aprendiz se manifeste com uma disposição para relacionar de maneira substantiva e não-arbitraria ao novo material.

Moreira (2013) define aprendizagem mecânica ou automática “como sendo a aprendizagem de novas informações com pouca ou nenhuma interação com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva” do aprendiz.

Em outras palavras, se a intenção do aprendiz for de simplesmente a de decorar ou memorizar arbitrariamente, tanto o seu produto como o processo de aprendizagem serão automáticos ou mecânicos.

Cabe destacar que, se aprendemos a partir do que já sabemos, então o conhecimento prévio, pode influenciar construtivamente ou não, pois “pode servir de “ancoradouro” para novos conhecimentos, mas pode também funcionar como obstáculo epistemológico” (MOREIRA, 2013).

Figura 22 - Fluxograma do processo da aprendizagem significativa



Fonte: Próprio autor (2020).

4.3. CRONOLOGIA DA PESQUISA

O Quadro 2, a seguir, apresenta a cronologia da pesquisa, com os momentos mais relevantes, com a finalidade de facilitar e elucidar o trajeto planejado pelo autor.

Quadro 2 - Cronograma atividades da Pesquisa.

ATIVIDADES	ANO 2020									
	MAR	**ABR**	**MAI**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SET**	**OUT**	**NOV**	**DEZ**
Elaboração da Introdução, Referencial Teórico e Metodologia	X	X	X	X						
Elaboração do Questionário de Perfil				X						
Elaboração do Questionário sobre Experimento				X						
Convocação dos Indivíduos - Questionário de Perfil					X					
Convocação dos Indivíduos - Jogar Fire in Rio						X				
Aplicação do Experimento						X				
Convocação dos Indivíduos - Questionário sobre Experimento						X				
Análise e interpretação dos resultados						X				
Conclusão da pesquisa						X				
Redação da Dissertação e correção				X	X	X				
Defesa						**X**				

Fonte: Próprio autor (2020).

4.4. LOCAL E PARTICIPANTES

O presente estudo foi realizado no Centro Universitário Carioca (UNICARIOCA), Instituição de Ensino Superior, localizada na Av. Paulo de Frontin, 568, Rio Comprido, Rio de Janeiro - RJ.

O público alvo foram os cursistas do Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação (MPNTDE), que são pessoas com diversas características, que não caberá identifica-las neste estudo, mas é possível supor que os cursistas, de um modo geral, se encontram alinhados com o objetivo do curso, que propõe

> [...] capacitar educadores, empreendedores e demais profissionais para atuar de forma qualificada, crítica, humanista e transformadora em diferentes segmentos de ensino (formal e não formal), preparando mestres para atender aos desafios que a nossa região e o país enfrentam em vários níveis educacionais, tornando-os capazes de desenvolver, selecionar e aplicar tecnologias digitais e métodos de ensino de modo a criar ambientes de ensino-aprendizagem interdisciplinares e motivadores bem como desenvolver tecnologias para reabilitação cognitiva (UNICARIOCA, 2020).

A participação foi voluntária, onde consistiu, ao aceitar em colaborar com a pesquisa, em responder o questionário eletrônico online - Perfil (Etapa 1), jogar no celular ou notebook a fase tutorial “Café torrado” do game serious digital “Fire in Rio” (Etapa 2) e responder o questionário eletrônico online – Experimento (Etapa 3).

4.5. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

O projeto da pesquisa foi submetido ao conselho de ética em junho de 2020, seguindo as exigências apresentadas no site da Plataforma Brasil e aprovada com o parecer nº: 4.230.093.

5. RESULTADOS E ANÁLISES

A pesquisa bibliográfica sobre segurança contra incêndio e pânico, em especial as informações obtidas no COSCIP e na Portaria GM n.º 3.214 - NR 23 (BRASIL, 1978), sobre protocolos de combate ao princípio de incêndio com uso de extintores, tornou possível desenvolver o jogo sério digital – Fire in Rio.

Atualmente o jogo Fire in Rio se encontra disponível, para a população brasileira, na loja digital *Google Play,* no portal Proximal da UniCarioca. e no site do Fire in Rio, para dispositivos móveis com sistema operacional *Android*.

O Jogo Fire in Rio foi registrado através do Certificado de Registro de Programa de Computador, Processo Nº: BR512019001646-7, pela Diretoria de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados, do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Anexo A).

A seguir, o pesquisador apresenta, os resultados e as respectivas análises, em três seções, como se dividiu o momento da coleta de dados, em perfil e

experimento, mais a seção “jogo” que enfatiza os efeitos deste recurso no processo ensino-aprendizagem.

Antes de apresentar os resultados, é importante destacar que, participaram 56 (cinquenta e seis) respondentes no “Questionário de Perfil”. Contudo nem todos os participantes responderam ao “Questionário de Percepção” – 13 (treze); ou responderam que “NÃO” tem interesse em jogar outras fases do Fire in Rio – 4 (quatro); ou responderam de forma inadequada a questão de quais objetivos pontuou na fase tutorial do jogo: "Café Torrado" – 6 (seis).

Diante deste cenário, são considerados como respondentes válidos para amostragem a quantidade de **33 (Trinta e três) participantes**.

5.1. PERFIL

No primeiro momento de coleta de dados se realizou um levantamento sobre o perfil dos cursistas do MPNTDE, que participaram da amostragem. Esta abordagem proporcionou identificar características relevantes dos participantes em relação ao tema, como as seguintes: se já presenciou um princípio de incêndio; se participou de treinamento e o nível de conhecimento prévio, sobre o combate a princípio de incêndio com o uso de extintores.

O estudo analisou 33 (Trinta e três) cursistas, matriculados no MPNTDE, no 1º semestre de 2020. Após a compilação dos dados, foram selecionados os participantes de cada Grupo: A e B, conforme a resposta para a questão: Já participou de treinamento sobre combate a focos de incêndio com uso de extintores?

- Grupo A = **58%** dos cursistas nunca participaram de treinamento.
- Grupo B = **42%** dos cursistas participaram de treinamento.
- **33%** dos cursistas já presenciaram um princípio de incêndio, sendo que mais concentrado no Grupo B = **28%**. Percentual inferior, cerca de 7%, em relação a pesquisa realizada, em 2016, que apresenta um índice de 40%.

- Todos os cursistas concordaram que o tema de combate a princípio de incêndio, com o uso de extintor, é relevante para sua segurança pessoal no seu dia-a-dia, conforme consta no Quadro 3 a seguir:

Quadro 3 - Repostas sobre segurança pessoal – Questionário Perfil

Nível	Total - %	Grupo A - %	Grupo B - %
Concordo plenamente	**76**	43	33
Concordo	**21**	15	6
Concordo parcialmente	**3**	0	3
Discordo	**0**	0	0
Discordo plenamente	**0**	0	0

Fonte: Próprio autor (2020).

- Em relação ao nível do seu conhecimento prévio, declarado por cada cursista, sobre o uso de extintores no combate a princípio de incêndio. Os resultados se encontram no Quadro 4.

Quadro 4 - Repostas sobre conhecimento prévio – Questionário Perfil

Nível	Total - %	Grupo A - %	Grupo B - %
Muito satisfatório	**12**	0	12
Satisfatório	**18**	0	18
Pouco satisfatório	**40**	31	9
Nenhum	**30**	27	3

Fonte: Próprio autor (2020).

Em síntese, cerca de 70% dos cursistas declararam um nível insatisfatório de conhecimento prévio sobre o tema. Cabe destacar que, 12% dos que declararam nível de conhecimento “Pouco satisfatório” ou “Nenhum”, já participaram de treinamento. Comparando com a pesquisa realizada em 2016, o índice apresentado foi bem semelhante, ou seja, cerca de 67% dos participantes declararam um nível insatisfatório de conhecimento prévio sobre o tema.

5.2. EXPERIMENTO

Neste segundo momento de coleta de dados, com os mesmos 33 (Trinta e três) cursistas do MPNTDE, realizou-se um levantamento (Questionário de Percepção), com ênfase no nível de aprendizagem adquirida (SD – Atividade

lúdica) no decorrer da utilização do objeto de aprendizagem - a Fase Tutorial, intitulada “Café torrado” do jogo sério digital “Fire in Rio".

No Quadro 5, a seguir, são apresentados os índices das respostas de três questões relevantes para analisar o objeto de aprendizagem utilizado (SD – Avaliação).

Quadro 5 – Respostas sobre o objeto de aprendizagem

Questões	Grupo	Respostas (%)				
		CP	CO	CA	DI	DP
1. O jogo forneceu informação suficiente sobre o tema	A	**30**	25	3	0	0
	B	**30**	9	3	0	0
2. O grau de dificuldade aplicada na fase tutorial do jogo foi adequado para o aprendizado	A	21	**36**	0	0	0
	B	18	**25**	0	0	0
3. A contextualização apresentada pela fase tutorial do jogo foi adequada	A	**37**	18	3	0	0
	B	**21**	21	0	0	0

Fonte: Próprio autor (2020).

Legenda: CP= Concordo plenamente, CO= Concordo, CA= Concordo parcialmente, DI= Discordo e DP= Discordo plenamente

Percebe-se que o objeto de aprendizagem apresentou índices bem satisfatórios, ou seja, os cursistas “Concordam plenamente” em 60% (sessenta por cento), quanto a Fase tutorial - Café Torrado forneceu informações suficientes sobre o tema e 58% quanto a contextualização aplicada. Contudo em relação ao grau de dificuldade para a maioria dos cursistas – 61% (Sessenta e um por cento) optaram por “Concordaram”. Diante disto foram analisadas as respostas, desses participantes, para a questão 7: “Relate o(s) ponto(s) forte(s) e fraco(s) sobre a sua participação no experimento”, onde foram identificados alguns fatores que justificam a escolha do grau de dificuldade, que são os seguintes:

a) “Na fase tutorial não ficou claro a situação de testar o extintor.”
b) “O tipo de fonte em alguns momentos não facilitou o entendimento para realizar uma ação no jogo.”
c) “... o tamanho da fonte do tutorial no Celular ficou pequena.”

d) “Tive dificuldade em jogar pelo computador por ser uma simulação de um celular na tela o que reduz a imagem e principalmente os textos em algumas dicas.”

Em relação a questão 4. Qual foi o índice de aprendizagem obtido sobre o tema? os índices obtidos são apresentados no Quadro 6.

Quadro 6 – Índices de aprendizagem pós experimento

Nível	Total - %	Grupo A - %	Grupo B - %
Muito satisfatório	**67**	31	36
Satisfatório	**30**	24	6
Pouco satisfatório	**3**	3	0
Nenhum	**0**	0	0

Fonte: Próprio autor (2020).

No Quadro 7, a seguir, são apresentados os índices totais por níveis e separados por grupos, do conhecimento prévio e do conhecimento adquirido ao jogar a fase tutorial do jogo sério digital, possibilitando assim as análises comparativas.

Quadro 7 – Índices de Conhecimentos: Prévio X Pós Experimento

Nível	Total - %		Grupo A - %		Grupo B - %	
	P	E	P	E	P	E
Muito satisfatório	12	**67**	0	**31**	12	**36**
Satisfatório	18	**30**	0	**24**	18	**6**
Pouco satisfatório	40	3	31	3	9	0
Nenhum	30	0	27	0	3	0

Fonte: Próprio autor (2020).

Legenda: P= Conhecimento Prévio e E= Conhecimento Pós Experimento.

No “Grupo A” apresenta mudança significativa na inversão de polaridade dos índices que totalizam 55% (cinquenta e cinco por cento), sendo que em relação ao conhecimento prévio variou entre “Pouco satisfatório” e “Nenhum” (Total 58%). E em seguida, após o experimento, passou a variar entre “Muito satisfatório” e “Satisfatório”, evidenciando a importância de quanto o aprendiz tem vontade de aprender de forma significativa. Exemplos deste contexto está nos seguintes relatos:

- ✓ “Aprendi sobre foco de incêndio em equipamento elétrico. Como deslacrar o extintor e qual tipo de extintor utilizar. Assim como classificar o tipo de incêndio. Tudo isso eu não sabia há 10 minutos.”
- ✓ “Nunca havia participado de uma simulação de combate a incêndios. Ao compreender o contexto e entender o processo pude passar melhor as fases.”
- ✓ ” Apesar de não gostar de jogo, a experiência foi bem satisfatória. Gostei da proposta.”

No “Grupo B” apresenta a mudança na inversão de polaridade dos índices que totalizam 42% (quarenta e dois por cento), sendo que em relação ao conhecimento prévio variou entre “Pouco satisfatório” e “Nenhum” (Total 12%). Em seguida, após o experimento, passou a variar entre “Muito satisfatório” e “Satisfatório”, evidenciando a aprendizagem significativa do processo de ensino. Neste Grupo B, percebe-se, nos relatos de alguns participantes, a importância do conhecimento prévio para a aprendizagem significativa, em especial sobre o combate ao princípio de incêndio, como por exemplo: “O jogo apresenta bem as situações e o passo a passo de combate ao princípio de incêndio” e “Jogo com informações importantes e treinamento sobre como agir em situação de incêndio”.

Em relação aos cinco objetivos a serem pontuados na fase tutorial do jogo: "Café Torrado", abordado na questão 6, do total de participantes, cerca de 67%, sendo do Grupo B = 27%, concluíram a fase tutorial alcançando todos os 5 (cinco) objetivos previstos. Em seguida, no Quadro 8, são apresentados os índices por objetivo alcançado:

Quadro 8 – Índices de objetivos concluídos na Fase Tutorial do Fire in Rio

Nível	Média - %	Grupo A - %	Grupo B - %
Apagar foco	**97**	100	92
Classificar foco	**91**	90	92
Localizar foco	**88**	90	92
Testar extintor	**82**	80	85
Deslacrar extintor	**82**	80	85

Fonte: Próprio autor (2020).

No Quadro 9, a seguir, são apresentadas as respostas, mais relevantes, separadas por grupo, referente a questão 7: “Relate o(s) ponto(s) forte(s) e fraco(s) sobre a sua participação no experimento”.

Quadro 9 - Relatos sobre Pontos Fortes e Fracos

Relato	Grupo
Como tem tempo contando, o nervoso que dá para completar a fase logo, da mesmo a sensação de como se estivesse mesmo pegando fogo.	A
Nunca havia participado de uma simulação de combate a incêndios. Ao compreender o contexto e entender o processo pude passar melhor as fases.	A
Pontuei os indicativos acima devido às instruções fornecidas. Aprendi sobre foco de incêndio em equipamento elétrico. Como deslacrar o extintor e qual tipo de extintor utilizar. Assim como classificar o tipo de incêndio. Tudo isso eu não sabia há 10 minutos. Pontos que tive dificuldade: o que fazer depois de pegar o celular. Depois que mexer um pouquinho, fluiu bem. Pontos futuros: desenvolver novas fases do game para tratar os outros tipos de incêndio. Parabéns!!	A
Ponto forte foi divertido. Ponto fraco: musica chata e foi difícil entender o jogo	A
Jogo bem desenvolvido, belos gráficos, porém há muitas falas por parte do personagem tutor. Poderia ser mais sucinto para torná-lo mais dinâmico e rápido.	A
Ponto forte: identificar fogo; Ponto fraco: identificar extintor	A
O jogo explica uma parte importante deste aprendizado que é a diferença entre os extintores e possui linguagem de fácil entendimento, esses são dois pontos fortes. E ponto fraco é a música de fundo que atrapalha em alguns momentos, mas nada muito grande não.	A
Apesar de não gostar de jogo, a experiência foi bem satisfatória. Gostei da proposta.	A
O tipo de fonte em alguns momentos não facilitou o entendimento para realizar uma ação no jogo. Num todo o jogo é bem fácil de jogar e as dicas são muito boas.	A
Tive dificuldade em jogar pelo computador por ser uma simulação de um celular na tela o que reduz a imagem e principalmente os textos em algumas dicas. O jogo atende plenamente ao seu propósito de informar sobre o combate ao incêndio.	A
Dificuldade de navegar pelo jogo no início, depois entendi a dica da seta e prestei mais atenção nos textos de dicas.	A
Classificar o foco, o tamanho da fonte do tutorial no Celular ficou pequena.	B
O texto é bem instrucional, se o jogador seguir o tutorial ele conseguirá apagar o foco. Muito legal também poder aumentar a velocidade do avatar para ir mais rápido cumprir a missão.	B
Poderia apresentar focos diferentes de incêndio com alternativas de extintores	B
Jogo com informações importantes e treinamento sobre como agir em situação de incêndio - pontos fortes. Não observei ponto fraco no jogo.	B
Na fase tutorial não ficou claro a situação de testar o extintor. Foi uma experiência interessante jogar o Fire in rio	B
O jogo apresenta bem as situações e o passo a passo de combate ao princípio de incêndio. Algumas dicas não ficaram fácil a sua leitura. A questão do tempo é bem interessante pois requer certa agilidade de quem está jogando.	B
Na versão web pelo IOS tive dificuldade com a jogabilidade	B

Fonte: Próprio autor (2020).

Graças aos relatos registrados por diversos participantes dos dois grupos foi possível verificar um estímulo positivo diferenciado, onde se destacam os seguintes relatos:

- ✓ “Apesar de não gostar de jogo, a experiência foi bem satisfatória. Gostei da proposta.”
- ✓ “O texto é bem instrucional, se o jogador seguir o tutorial ele conseguirá apagar o foco. Muito legal também poder aumentar a velocidade do avatar para ir mais rápido cumprir a missão.”
- ✓ “O jogo apresenta bem as situações e o passo a passo de combate ao princípio de incêndio. Algumas dicas não ficaram fácil a sua leitura. A questão do tempo é bem interessante pois requer certa agilidade de quem está jogando.”
- ✓ “Como tem tempo contando, o nervoso que dá para completar a fase logo, dá mesmo a sensação de como se estivesse mesmo pegando fogo.”
- ✓ “Aprendi sobre foco de incêndio em equipamento elétrico. Como deslacrar o extintor e qual tipo de extintor utilizar. Assim como classificar o tipo de incêndio. Tudo isso eu não sabia há 10 minutos. Pontos que tive dificuldade: o que fazer depois de pegar o celular. Depois que mexer um pouquinho, fluiu bem. Pontos futuros: desenvolver novas fases do game para tratar os outros tipos de incêndio.”
- ✓ “Dificuldade de navegar pelo jogo no início, depois entendi a dica da seta e prestei mais atenção nos textos de dicas.”

Outro fator de destaque está em que todos os participantes da amostragem, responderam “SIM” para a questão 5 – “Tem interesse em jogar outras fases do Fire in Rio? Cabe ressaltar que, a versão atual do jogo, para celular com sistema operacional Android, além da Fase tutorial – Café Torrado, tem mais 5 (cinco) fases histórias que são intituladas: “Chegando Tarde”, Carne Bem Passada”, “Voltando a Rotina”, “Perdendo Calorias” e “Finalmente Um Descanso”, onde cada uma simula uma situação do cotidiano de uma pessoa, com roteiro, narrativa, mecanismo e dinâmicas bem diferenciadas.

5.3. OBJETO DE APRENDIZAGEM

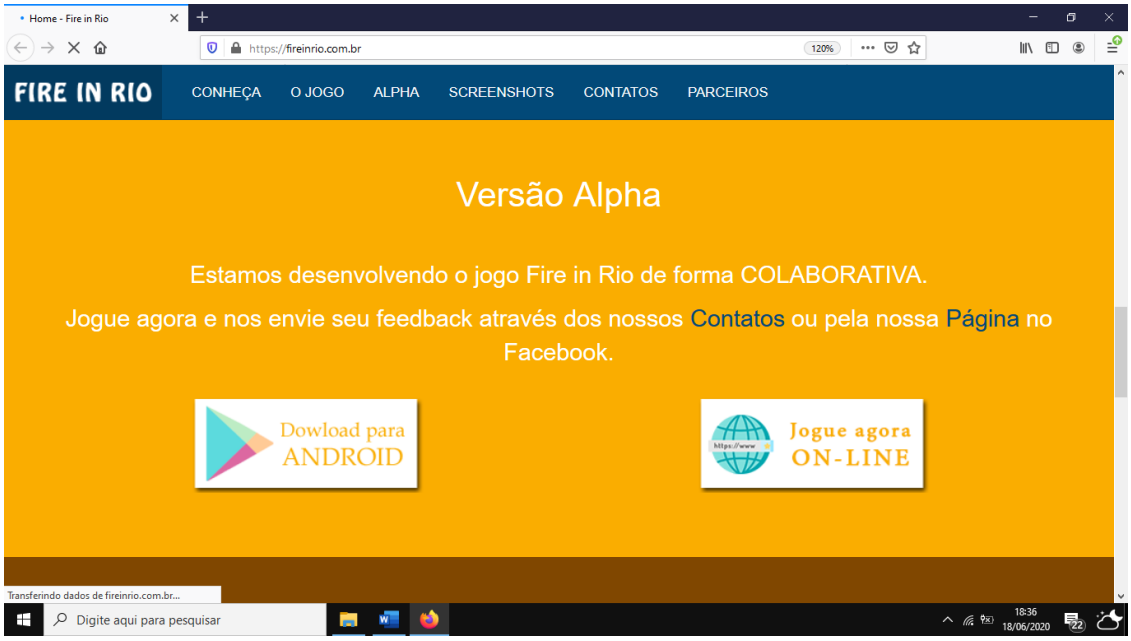
Ao considerar que o(s) objeto(s) de aprendizagem assume(m) um papel importante na mudança do processo de ensino-aprendizagem. Por consequência, é necessário explicitar como estão sendo avaliados os efeitos deste(s) recurso(s) no processo em si.

Diante dessa demanda foi utilizado o *framework* de Kochanski (2009), pois possibilitou organizar de forma transparente e simples as atividades do experimento, ajudando na resolução e minimizando algumas falhas.

Além de identificar alguns pontos que são certamente a origem de determinadas dificuldades durante o processo de ensino-aprendizagem. Para tanto, como exemplo, são apresentados os pontos mais relevantes, que se relacionam com as respostas das perguntas nº.2 e nº.7 do Questionário de Percepção:

I. Conhecimento prévio do participante sobre as tecnologias:
    - "**Na versão web pelo IOS tive dificuldade com a jogabilidade**" - As versões disponibilizadas do Fire In Rio, conforme consta no site (Figura 23), não contempla o sistema operacional IOS para smartphone, mas sim a para Android ou a "ON-LINE" para Browser simulando o tamanho convencional de uma tela de celular, que é entorno de 5" (cinco polegadas). A opção mais adequada nessa situação do cursista seria jogar a versão "ON-LINE" no browser de um computador ou notebook.

Figura 23 - Tela do site Fire in Rio sobre as versões do app



Fonte: Próprio autor (2020).

II. Conhecimento prévio do participante sobre mecanismo e dinâmicas de jogos:

- **“Poderia apresentar focos diferentes de incêndio com alternativas de extintores”** – A fase do Jogo experimentada foi a de tutorial que tem como objetivo apresentar exclusivamente os mecanismos e as dinâmicas previstas no jogo. Não cabe no tutorial apresentar todos as possibilidades de roteiros, mas sim em outras fases do jogo. A Figura 24, a seguir, apresenta outros cenários e situações de incêndio das outras fases do Jogo Fire in Rio.

Figura 24 – Cenários de outras Fases do Jogo na versão Android



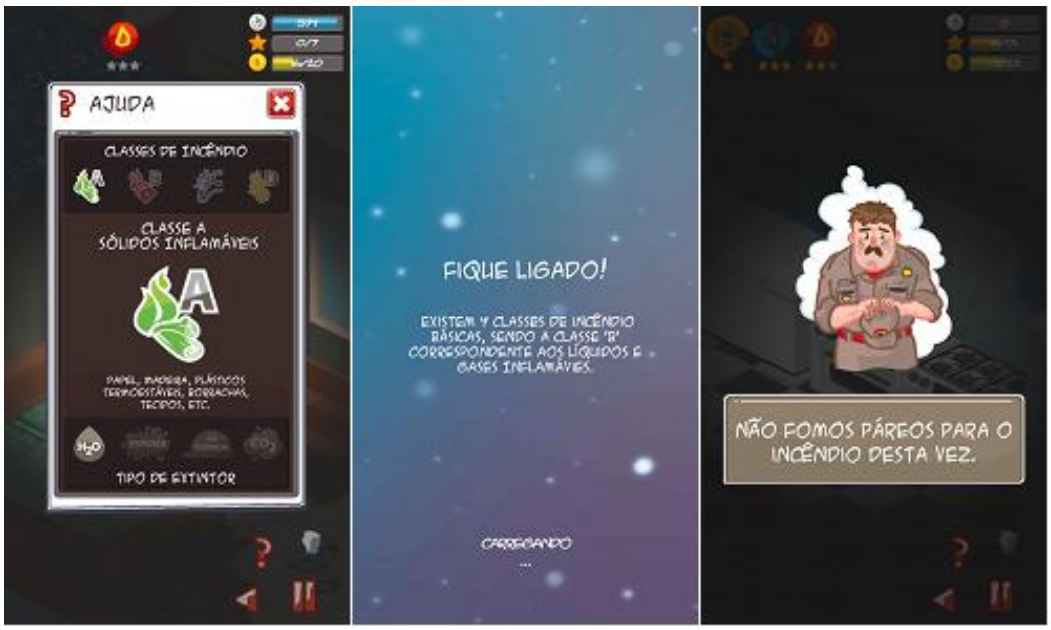
Fonte: Próprio autor (2020).

III. Problemas no roteiro ou na narrativa ou no mecanismo ou na dinâmica do Jogo:

- **“Na fase tutorial não ficou claro a situação de testar o extintor”** – Nesse caso específico, a solução talvez requeira um conjunto de intervenções a serem implementadas na versão da fase tutorial do jogo Fire in Rio, visando apresentar de forma mais clara os procedimentos de testar e deslavrar o extintor. Lembrando que, foram os objetivos que apresentaram os menores índices de acertos neste experimento.
- **“... a música de fundo que atrapalha em alguns momentos, mas nada muito grande não” –** Cabe lembrar que, a aplicação do conceito de música tema (Tabela 13), tem como objetivo uma proposta simplista de fazer alternações entre momentos de tranquilidade, para expressar o cotidiano tranquilo da rotina de Tom Tocha, e de agitação e suspense, que representarão os momentos de desafios e armadilhas, onde, geralmente nosso antagonista estará presente. Mas uma possível solução, para a questão apresentada por um participante no experimento, estaria em implementar um botão para a opção de ligar ou desligar a música tema, mas mantendo os outros sons (Tabela 12) utilizados na dinâmica da fase do jogo.

- **“O tipo de fonte em alguns momentos não facilitou o entendimento para realizar uma ação no jogo”, “... o tamanho da fonte do tutorial no Celular ficou pequena”** - Uma possível solução, estaria em limitar a quantidade de caracteres por mensagem, para manter o tamanho da fonte numa proporção que possibilite uma melhor leitura através da tela do celular, mesmo que essa solução venha proporcionar a fragmentação do texto a ser informado em diversas pequenas mensagens. Contudo o pesquisador entende que o padrão de diagramação utilizada, em diferentes momentos do jogo, conforme ilustra a Figura 25, atende perfeitamente as proporcionalidades da tela de um celular convencional, que é entorno de 5” (cinco polegadas).

Figura 25 - Diagramação utilizada nas dicas da Fase Tutorial

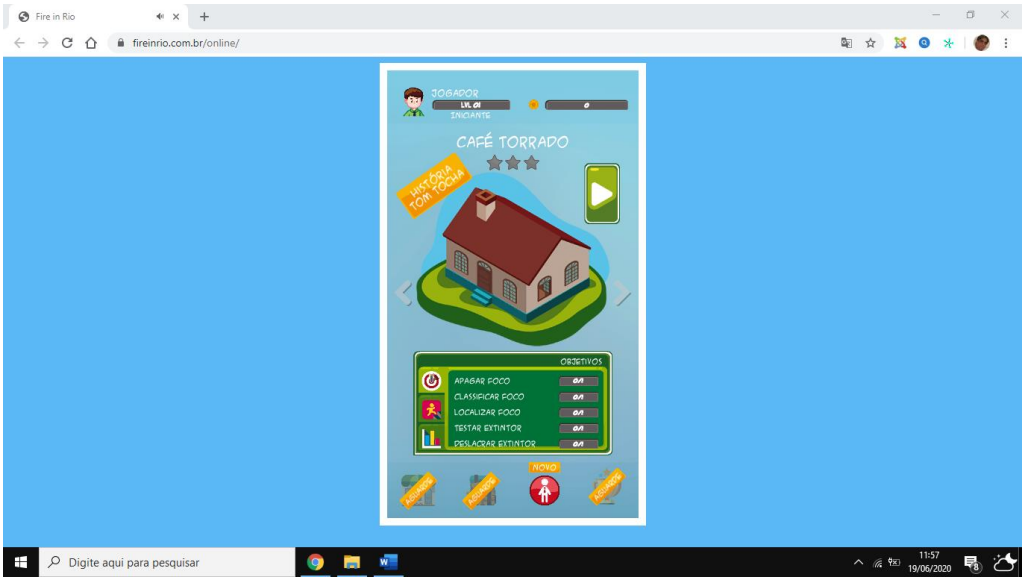


Fonte: Próprio autor (2020).

- **“Tive dificuldade em jogar pelo computador por ser uma simulação de um celular na tela o que reduz a imagem e principalmente os textos em algumas dicas”** (Figura 26 ilustra o contexto) – Uma possível solução seria verificar a possibilidade de na versão da fase tutorial do jogo Fire in Rio para computador ou notebook, seja adotado o conceito de

design responsivo, possibilitando assim que as telas do aplicativo sejam bem renderizadas em uma variedade de dispositivos e tamanhos de janelas ou telas.

Figura 26 - Tela capturada num monitor 15" da versão ON-LINE



Fonte: Próprio autor (2020).

6. CONCLUSÃO

Este trabalho coloca em pauta a questão da educação preventiva para população em geral sobre o procedimento de combate ao princípio de incêndio e na forma pouco atrativa de como é apresentado este procedimento.

Bem como, apresenta um experimento utilizando o jogo “Fire in Rio”, como objeto de aprendizagem, demonstrando seu potencial de diversão e aprendizado, relacionado aos conteúdos contidos no Código de Segurança contra Incêndio e Pânico (COSCIP) do Estado do Rio de Janeiro, em específico as informações pertinentes ao combate a focos de incêndio com uso de extintores.

No futuro, com o aperfeiçoamento do objeto de aprendizagem – jogo “Fire in Rio”, em especial, no que tange às implementação de animações e sons específicos, em determinados pontos do roteiro da fase tutorial do jogo, que demonstrem de forma mais clara, o caminho correto da ação a ser feita, para o

usuário, espera-se com essa(s) mudança(s), que sejam melhorados os índices de acerto em relação aos objetivos da fase tutorial, ao reaplicar o experimento.

Cabe destacar que foi elaborado um E-book, que visa apresentar para os educadores, de ambientes educacionais formais e não formais, a SD estruturada no uso de jogo sério digital. Espera se que com esse material de apoio educacional, estimule a aprendizagem pela descoberta e a curiosidade através dos jogos sérios digitais e promova a cultura de prevenção de combate ao princípio de incêndio. O E-book se encontra disponível no portal Proximal da UniCarioca e no Site do Fire in Rio.

Por fim, pode-se afirmar que, o estudo atingiu o objetivo geral traçado de promover uma educação à prevenção e combate ao incêndio por meio do uso de “jogo sério digital” para reprodução lúdica de um treinamento do combate ao princípio de incêndio, com uso de extintor. O jogo “Fire in Rio” possui mais aspectos educativos que a de um simples jogo digital para diversão, pois foi eficaz como objeto de aprendizagem no processo de ensino-aprendizagem, conforme o índice médio de acertos nos 5 (cinco) objetivos previstos na fase tutorial – “Café Torrado” = 67% (sessenta e sete por cento) obtidos no experimento realizado na UniCarioca e ao excelente desempenho dos dois Grupos (A e B) que obtiveram índices superiores a 80% (oitenta por cento) de acertos para cada objetivo.

7. REFERENCIAS

AGUIAR, E. V. B.; FLÔRES, M. L. P. Objetos de Aprendizagem: conceitos básicos. In: TAROUCO, L. M. R, et al.. (Orgs.). **Objetos de Aprendizagem**: teoria e prática. Porto Alegre: Evangraf, 2014.

ALVES E SILVA, A. M. de P. **Interdisciplinaridade e Integração Curricular por meio da Pedagogia dos Projetos - Um desafio para os docentes**. 2017. Disponível em: https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/729/dissertacao_alves_e_silva_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: set. 2019.

ARTIGUE, M. **Engenharia Didática**. In: Brun, J. (org.). Didáticas das Matemáticas. Lisboa: Instituto Piaget, 1996, Cap. 4, p. 193-217.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Portaria GM n.º 3.214, de 08 de junho de 1978 - NR 23 - Proteção Contra Incêndios**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 06 jul. 1978. Disponível em: < http://trabalho.gov.br/>. Acesso em: set. 2019.

BRUM, A. L. **Investigação matemática e suas implicações no repensar do espaço educacional com a inserção das tecnologias digitais**. 2017, 139 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Universidade Federal do Rio Grande, FURG, Rio Grande, RS, 2017. Disponível em: <https://sistemas.furg.br/sistemas/sab/arquivos/bdtd/0000011926.pdf>. Acesso em: set. 2019.

CLUA, E. W. G.; BITTENCOURT, J. R. **Uma nova concepção para a Criação de Jogos Educativos**. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE. Disponível em: <http://www.joinville.udesc.br/portal/professores/marcelo/materiais/Clua_e_Bittencourt_2004___Cria__o_de_Jogos_Educativos___minicurso.pdf>. Acesso em: set. 2019.

CORREIO DO POVO. **Vídeo mostra o exato momento do início do incêndio na boate Kiss**. 2013. 1 video (28 segundos). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=RTAOS4Amu54> Acesso em: set. 2019.

CUNHA, E. **Tecnologias e inteligência**: novas maneiras de aprender e ensinar. Pedro, Waldir. (org.)**.** Guia prático de Neuroeducação: Neuropsicopedagogia, Neuropsicologia e Neurociência**.** Rio de Janeiro, Wak Editora, 2017.

DOLZ, J; NOVERRAZ, M; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: DOLZ, J; SCHNEUWLY, B; e colaboradores. **Gêneros orais e escritos na escola**. Tradução e

organização de Roxane Rojo e Glaís Sales Cordeiro. Campinas/SP: Mercado de Letras, 2011.

GUIMARÃES, Y A. F.; GIORDAN, M. Elementos para Validação de Sequências Didáticas. In: **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências** – IX ENPEC. Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de novembro de 2013. Disponível em: http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R1076-1.pdf. Acesso em: Mar 2020.

ISB - Instituto Sprinkler Brasil. **Estatísticas. 2015**. Disponível em: https://sprinklerbrasil.org.br/instituto-sprinkler-brasil/estatisticas/ Acesso em: Set 2019.

JANSSEN, F.; XAVIER, B. L.; SERVA, V. J.; SANTOS, R. P. Investigando a Elaboração de Narrativas em Jogos Sérios. **Sociedade Brasileira de Computação**. SBGames. 2019. Disponível em: <https://www.sbgames.org/sbgames2019/files/papers/IndustriaFull/197794.pdf > Acesso em: set. 2019.

JORDÃO, E. A. **Jogos de empresa como ferramenta de ensino em transportes**: uma aplicação no transporte rodoviário de cargas no Brasil. Disponível em: < https://docplayer.com.br/47176827-Jogos-de-empresa-como-ferramenta-de-ensino-em-transportes-uma-aplicacao-no-transporte-rodoviario-de-cargas-no-brasil-emmanuela-de-almeida-jordao.html > Acesso em: set. 2019.

KOCHANSKI, D. **Um Framework para Apoiar a Construção de Experimentos na Avaliação Empírica de Jogos Educacionais**. Dissertação. Mestrado em Computação Aplicada, UNIVALI, São José, 2009. Disponível em:< http://siaibib01.univali.br/pdf/Djone%20Kochanski.pdf>. Acesso em: set. 2019.

KOSTER, R. **Theory of Fun for Game Design** – 10th Anniversary. Arizona: Paraglyph Express, 2013.

LUCCHESE, F.; RIBEIRO, B. **Conceituação de Jogos Digitais**. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, 2009. Disponível em: <http://www.dca.fee.unicamp.br/~martino/disciplinas/ia369/trabalhos/t1g3.pdf >. Acesso em: set. 2019.

LUDES - Ludologia, Engenharia e Simulação. **O Que São Jogos:** UMA INTRODUÇÃO AO OBJETO DE ESTUDO DO LUDES. Relatório Técnico do LUDES 2017/01. Relatório Técnico do PESC 752. PESC - Programa de Engenharia de Sistema e Computação. COOPE. UFRJ. Disponível em: < https://www.cos.ufrj.br/index.php/pt-BR/publicacoes-pesquisa/details/15/2766 >. Acesso em: set. 2019.

MAURYA, A. **Running Lean**. 2nd ed. California: O'Reilly, 2012. 207 páginas. ISBN:978-1-449-30517-8.

MORAN, J. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. 2013. Disponível em: < http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/metodologias_moran1.pdf>. Acesso em: set. 2019.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa em mapas conceituais.** Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física, 2013. Disponível em: < http://www.if.ufrgs.br/public/tapf/v24_n6_moreira_.pdf>. Acesso em: jun. 2020.

NICHELE, A. G.; SCHLEMMER, E. Aplicativos para o ensino e aprendizagem de química. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 12, n. 2, 2014. Disponível em: < www.seer.ufrgs.br/renote/article/download/53497/33014>. Acesso em: set. 2019.

PAIVA, C. A.; TORI, R. Jogos Digitais no Ensino: Processos cognitivos, benefícios e desafios. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, PPGEE - Engenharia da Computação, Brasil. **SBC – Proceedings of SBGames 2017** | ISSN: 2179-2259. XVI SBGames – Curitiba – PR – Brazil, November 2nd - 4th, 2017. Disponível em: < https://www.sbgames.org/sbgames2017/papers/CulturaShort/175287.pdf >. Acesso em: set. 2019.

PAULA, H. de. **Projetar para a emoção e para o fluxo (flow) – Travor van Gorp**. Disponível em: <http://hellerdepaula.com/br/projetar-para-emocao-e-para-o-fluxo-flow-travor-van-gorp/>. Acesso em: set. 2019.

PANOSSO, M. G.; SOUZA, S. R. de; HAYDU, V. B. Características atribuídas a jogos educativos: uma interpretação Analítico-Comportamental. **Psicol. Esc. Educ.**, Maringá, v. 19, n. 2, p. 233-242, ago. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-3539/2015/0192821>. Acesso em: set. 2019.

PRENSKY, M. **Digital Natives, Digital Immigrants**. On the Horizon. No. 5, Vol. 9. NCB University Press, 2001.

RABIN, S. **Introdução ao desenvolvimento de games**: vol. 1: entendendo o universo dos jogos. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

RIO DE JANEIRO. **Decreto nº 46.925, de 05 de fevereiro de 2020.** Altera o Decreto 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. Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro, RJ. Disponível em: < http://www.cbmerj.rj.gov.br/pdfs/from_dgst/Decreto%20N%C2%BA%2046.925

_05.02.2020_retificado_DOERJ%20036_27.02.2020.pdf >. Acesso em: set. 2019.

RODRIGUES, R. S. C.; SILVA, A. E. B. de C.; OLIVEIRA, L. M. de A. C.; BRASIL, V. V.; MORAES, K. L.; CORDEIRO, J. A. B. L. Incêndio em edificações hospitalares: conhecimento dos profissionais de enfermagem sobre prevenção, combate e escape. **Rev. Eletr. Enf. [Internet]**. 2014 abr/jun;16(2):330-7. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5216/ree.v16i2.25054>. Acesso em: abr. 2020.

ROGERS, S. **Level UP**: um guia para o design de grandes jogos. São Paulo: Blucher, 2012.

SALEN, K.; ZIMMERMAN, E**. Regras do jogo: fundamentos do design de jogos: volume 2 – regras**. São Paulo: Blucher, 2012.

SANTO, A. C. do E. **Estudo da Viabilidade do Uso de Realidade Virtual na Criação de uma Ferramenta de Apoio ao Planejamento de Segurança Física em Instalações Nucleares.** Rio de Janeiro: CNEN/IEN, 2013.

SANTOS, E. F. dos; ALEIXO, E.; FRANÇA, A. N. NOÇÕES DE COMBATE A PRINCÍPIOS DE INCÊNDIO PARA ENFERMEIROS DO TRABALHO. **Anhanguera Educacional Ltda. Instituto de Pesquisas Aplicadas e Desenvolvimento Educacional - IPADE**. v.7, n.18; 2013. p. 69-77. Disponível em:<https://repositorio.pgsskroton.com.br/bitstream/123456789/1521/1/Artigo%205.pdf>. Acesso em: abr. 2020.

SANTOS, M. S. SCARABOTTO, S. C. A.; MATOS, E. L. M. Imigrantes e Nativos Digitais: um dilema ou desafio na educação? **X Congresso Nacional de Educação- EDUCERE**. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/5409_3781.pdf>. Acesso em: set. 2019.

SEITO, A. I. GIL A. A.; PANONI, F. D.; SILVA, R. O. S. B. da; CARLO, U. D.; SILVA, V. P. A segurança contra incêndio no Brasil. **São Paulo: Projeto Editora, 2008. p. 496.** Disponível em: <http://www.ccb.policiamilitar.sp.gov.br/portalcb/_publicacoes/books/asegurancа_contra_incendio_no_brasil.pdf>. Acesso em: set. 2019.

TEIXEIRA, V. C. **ESTUDO DA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO NAS EDIFICAÇÕES URBANAS:** Boates e Clubes Sociais. 2013. Disponível em: <http://www.peu.uem.br/VaniaCristina.pdf>. Acesso em: abr. 2020.

TECMUNDO. **O que são versões Alfa, Beta, RC e Final**. 2009. Disponível em: < https://www.tecmundo.com.br/macos/1698-o-que-sao-versoes-alfa-beta-rc-e-final-.htm >. Acesso em: out. 2020.

UNICARIOCA. **Site Unicarioca, Cursos, Mestrado, Novas Tecnologias Digitais na Educação, Objetivos**. 2020. Disponível em: < https://unicarioca.edu.br/cursos/mestrado/novas-tecnologias-digitais-na-educacao>. Acesso em: abr. 2020.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**.** Tradução de: José Cipolla Neto, Luis Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 7ªed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZANELLA, L. C. H. **Metodologia de estudo de pesquisa em administração.** 2ª edição, Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC, 2012**.**

8. ANEXOS

A - CERTIFICADO DE REGISTRO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS INTEGRADOS

Certificado de Registro de Programa de Computador

Processo Nº: **BR512019001646-7**

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1º de janeiro subsequente à data de 30/12/2016, em conformidade com o §2º, art. 2º da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.

Título: Fire in Rio

Data de publicação: 30/12/2016

Data de criação: 30/12/2016

Titular(es): ITA HOUSE INFORMÁTICA LTDA

Autor(es): BRUNO LOPES XAVIER; MARCOS ANTONIO GOMES XAVIER

Linguagem: C#

Campo de aplicação: ED-04; IF-07

Tipo de programa: AP-01; UT-01; UT-02

Algoritmo hash: SHA 512

Resumo digital hash:
9bbc09910430c1c0975d69f8d453c66c5ab31ce70190aff4f1516fa59f55492dd51b3db7f477db049987d0da574f6cdda29e
ac3a31a0289c80cd87786f88850f

Expedido em: 06/08/2019

Aprovado por:
Helmar Alvares
Chefe da DIPTO - Portaria/INPI/DIRPA Nº 09, de 01 de julho de 2019

B – TERMO DE ACEITE INSTITUCIONAL

UNICARIOCA Centro Universitário 30 anos

ACEITE INSTITUCIONAL

A Sra. Ana Paula Legey de Siqueira, Coordenadora Adjunta – Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação, Centro Universitário UniCArioca, está de acordo com a realização da pesquisa **"Promoção do interesse pela prevenção, redução do risco e combate ao incêndio por meio do uso de jogo sério digital"** de responsabilidade do(a) pesquisador(a) Marcos Antonio Gomes Xavier do MPNTDE – Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais em Educação da UniCarioca e que é aluno(a) desta instituição.

Esta pesquisa será realizada sob orientação dos *Professores Me. André Cotelli do Espírito Santo, telefone 55 (021) 98226-9926 e Dr. Antônio Carlos de Abreu Mól, após* revisão e aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria de Educação. O estudo e pesquisa envolvem a realização de uma Sequência Didática de 50 minutos, sob o assunto "Combate ao princípio de incêndio com uso de extintores", utilizando questionários *on line* e o jogo sério digital intitulado "*Fire in* Rio", para os cursistas do Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais em Educação da UniCarioca. A amostra de cursistas que participarão da pesquisa será de 20 pessoas, sendo que 10 pessoas devem ter participado de algum treinamento sobre combate ao princípio de incêndio. Planejamos o cronograma da pesquisa com uma duração de aproximadamente 4 meses, com previsão de início em julho de 2020 e término em outubro de 2020.

Eu, Ana Paula Legey de Siqueira, Coordenadora Adjunta – Mestrado e NUCAP, Centro Universitário UNICARIOCA, declaro conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução CNS 455/12 e 510/2016. Esta instituição está ciente de suas co-responsabilidades como instituição co-participante do presente projeto de pesquisa, e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infra-estrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Rio de Janeiro, 08 de junho de 2020.

Ana Paula Legey de Siqueira
Coordenadora Adjunta
Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação
UniCarioca

9. APÊNDICES

A – FRAMEWORK - APP FIRE IN RIO NA UNICARIOCA

I – DEFINIÇÃO DO EXPERIMENTO	
Estratégia de pesquisa	**Justificativa**
[X] Quantitativa	A estratégia de pesquisa quantitativa será utilizada para obtenção de evidencia para a hipótese de pesquisa H1.
[X] Qualitativa	A estratégia de pesquisa qualitativa será utilizada para obtenção de informações relativas ao perfil dos participantes cujas as perguntas estarão no questionário de perfil e também para obtenção de evidencia para a hipótese de pesquisa H1.
Forma de realização	**Justificativa**
[ ] in-vitro	Experimento realizado em ambiente controlado no qual os participantes utilizam modelos computacionais.
[ ] in-vivo	
[ ] in-virtuo	
[X] in-silico	
Abordagem de pesquisa	**Justificativa**
[ ] Analítica	Pelo fato do objetivo do estudo estar focado na descrição dos efeitos de um fenômeno dado uma intervenção propositalmente realizada.
[X] Descritiva	
[ ] Explicativa	
Estratégia para seleção do grupo de A e grupo de controle:	Os participantes do experimento são acadêmicos de turmas do Mestrado. A seleção de participantes para o Grupo Controle será formada por aqueles que responderem “SIM” na questão: Já participou de treinamento sobre combate aos focos de incêndio com uso de extintores? No momento do experimento eles serão denominados apenas Grupo A e Grupo B.
Questionário	**Conteúdo**
[X] Concordância	O conteúdo do Termo está no Apêndice E
[X] Perfil do participante	O conteúdo do Questionário de Perfil está no Apêndice B
[ ] Aula	
[X] Percepção/Laboratório	O conteúdo do Questionário Percepção está no Apêndice C
Pré-condições para realização do experimento	
Para participar do experimento é necessário que seja aluno do Mestrado na UNICARIOCA	
DESIGN INSTRUCIONAL	
Contexto	
O público-alvo deste estudo/experimento são os alunos do curso de Mestrado da UNICARIOCA. O estudo visa que ao final do experimento o aluno adquira, assimile e incorpore as informações de procedimentos sobre combate a princípio incêndio com uso de extintores.	
Pré-Condições	
Para participar do estudo/experimento os alunos devem estar inscritos nas disciplinas do Mestrado da UNICARIOCA, no ano 2020.	
Ementa	

Conteúdo é sobre o combate ao princípio de incêndio com o uso de extintor que está contido no Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (COSCIP) do Estado do Rio de Janeiro (RJ), que é regulamentado pela Norma Regulatória nº 23 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).

Objetivos Gerais e de Aprendizagem

Ao concluir o experimento o aluno deverá ser capaz de:

- ✔ **Descrever os passos para comunicar um princípio de incêndio;**
- ✔ **Identificar as Classes de incêndios;**
- ✔ **Identificar os Tipos de Extintores;**
- ✔ **Descrever os passos do Teste de Extintor;**
- ✔ **Reconhecer os riscos ao combater um princípio de incêndio;**
- ✔ **Descrever os passos para combate ao princípio de incêndio com o uso de extintor;**
- ✔ **Combater, com o uso de extintor, princípio de incêndio.**

Conteúdos	Objetivos de aprendizagem	Estratégias de Ensino
Capítulo XI do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (COSCIP) do Estado do Rio de Janeiro (RJ).	✔ Identificar os passos para comunicar um princípio de incêndio; ✔ Distinguir as Classes de incêndios; ✔ Distinguir os Tipos de Extintores; ✔ Perceber os riscos ao combater um princípio de incêndio; ✔ Identificar os passos para combate ao princípio de incêndio com o uso de extintor; ✔ Assimilar e incorporar as informações sobre procedimentos do uso de extintores.	Utilização da fase tutorial do jogo Fire in Rio para aprendizagem dos procedimentos sobre combate a princípio de incêndio com uso de extintor.

Estratégias de Ensino

Utilização do jogo Fire in Rio para aprendizagem dos procedimentos sobre combate ao princípio de incêndio com uso de extintor.

Avaliação

O critério de avaliação é relativo à pontuação obtida pelo participante na Fase Tutorial – "Café Torrado" do jogo Fire in Rio, que contem 5 (cinco) objetivos (Apagar fogo, Classificar fogo, Localizar fogo, Testar extintor e Deslacrar extintor), cada um valendo 1 (um) ponto, a serem alcançados pelo participante durante o jogo.

Bibliografia

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Portaria GM n.º 3.214, de 08 de junho de 1978 - NR 23 - Proteção Contra Incêndios**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 06 jul. 1978. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/>. Acesso em: set. 2019.

KOCHANSKI, D. **Um Framework para Apoiar a Construção de Experimentos na Avaliação Empírica de Jogos Educacionais**. Dissertação. Mestrado em Computação Aplicada, UNIVALI, São José, 2009. Disponível em:< http://siaibib01.univali.br/pdf/Djone%20Kochanski.pdf>. Acesso em: set. 2019.

RIO DE JANEIRO. **Decreto nº 46.925, de 05 de fevereiro de 2020.** Altera o Decreto 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. Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro, RJ. Disponível em: < http://www.cbmerj.rj.gov.br/pdfs/from_dgst/Decreto%20N%C2%BA%2046.925_05.02.2020_retificado_DOERJ%20036_27.02.2020.pdf >. Acesso em: set. 2019.

II - PLANEJAMENTO

Seleção do Contexto

O estudo empírico ocorrerá no Laboratório de Inovação Educacional para que os participantes possam jogar o jogo, nos computadores da sala ou em seus notebooks, caso não consigam acesso pelo celular.

Hipóteses	**Descrição**
H1	O jogo digital transmitiu o conhecimento para o público-alvo.
Variável de controle	**Detalhamento**
Variável 1	Pontuação dos participantes no Jogo Fire in Rio
Variável 2	Relação da pontuação entre os grupos de participantes.
Variável 3	Quantidade de participantes que consideraram o processo de aprendizagem mais atrativo com o jogo Fire in Rio.

Seleção dos participantes

Os participantes serão selecionados entre os alunos que estejam inscritos nas disciplinas do Mestrado, no ano 2020.

Design do experimento utilizado	**Detalhamento**
[X] Apenas pós-teste XO R O	Este design de experimento foi selecionado pelo fato do estudo estar sendo realizado com o objetivo de validar a hipótese H1, além de identificar qual a diferença no grau de aprendizagem do grupo A em relação ao grupo de B.
[ ] pré-teste e pós-teste OXO R OO	
Legenda: X = tratamento, O = teste/avaliação e R = seleção aleatória dos participantes	

Planejamento da Instrumentalização

Tratamento a ser realizado	Os passos que o participante deve percorrer são: 1) Acessar o site Fire in Rio; 2) Responder o Questionário de Perfil; Será separado os participantes para o Grupo B do Grupo A , com base numa pergunta do questionário: Já participou de treinamento sobre combate a focos de incêndio com uso de extintores? Quando a resposta for igual a "SIM". 3) Jogar a versão tutorial "Café torrado" do jogo Fire in Rio (todos os participantes); 4) Capturar a imagem da tela do jogo com os objetivos concluídos, que é apresentada no final da fase "Café torrado"; 5) Retornar ao Site Fire in Rio; 6) Responder ao Questionário de Percepção/Laboratório; 7) Preencher o formulário on line, registrando os objetivos concluídos.

Objetos/equipamentos	Acesso à Internet, Questionários, Jogos, Microcomputadores, Notebooks, Celulares e Datashow.	
Diretrizes	O experimento na UNICARIOCA será realizado em no máximo em duas horas. No dia será preenchido o Termo de Concordância, Questionário de Perfil, a realização do Tratamento (jogar Fire in Rio), o Questionário de Percepção/Laboratório e Preenchimento do formulário on line no site do Fire in Rio.	
Instrumentos de medição	Os dados para responder à pergunta de pesquisa relativa ao efeito de aprendizagem e a atratividade pelo uso do Fire in Rio será medida pelas respostas dos participantes no Questionário de Percepção/Laboratório e sua relação com o Questionário de Perfil.	
Avaliação da Validade		
Validades de conclusão	**Ameaça 1**	Os participantes podem não estar interessados pelo estudo realizado, jogar por jogar sem atentar para narrativa e dinâmica, bem como respondendo o Questionário de Percepção/Laboratório sem preocupação com os resultados. Ação: motivar os participantes na realização das atividades do experimento.
Validades internas	**Ameaça 1**	Os participantes podem não ter interesse pelo aprendizado da área foco do estudo. Ação: apresentação clara dos benefícios obtidos com tal aprendizado e a abrangência de utilização deste.
	Ameaça 2	Os participantes podem não estar interessados pelo estudo realizado, jogar por jogar sem atentar para narrativa e dinâmica, bem como responder o Questionário de Percepção/Laboratório sem preocupação com os resultados. Ação: motivar os participantes na realização das atividades do experimento.
Validades de construção	**Ameaça 1**	Desigualdade na seleção dos participantes do ponto de vista da habilidade de aprendizado através do Jogo Fire in Rio. Ação: Avaliar o desempenho acadêmico dos participantes, em relação a já ter tido treinamento sobre o tema.
Validades externas	**Ameaça 1**	Participantes de determinado grupo terem conhecimentos prévios. Ação: avaliar através do questionário de perfil dos participantes a existência de eventuais conhecimentos prévios.

<table>
<tr><th colspan="2">III - OPERAÇÃO</th></tr>
<tr><td>Informações</td><td>Os participantes serão informados que será ministrado conteúdo sobre combate de princípio de incêndio com uso de extintores e que tal conteúdo e as atividades relacionadas fazem parte de um estudo empírico.</td></tr>
<tr><td>Materiais</td><td>Os materiais utilizados serão:
✔ Termo de Concordância;
✔ Questionário de Perfil;
✔ Site Fire in Rio;
✔ Jogo Fire in Rio;
✔ Questionário de Percepção/Laboratório.</td></tr>
<tr><td>Comprometimento</td><td>Informação sobre o interesse e comprometimento dos participantes será obtida nos Questionários de Percepção/Laboratório e Perfil.</td></tr>
<tr><td>Coleta de dados</td><td>Os dados do estudo serão coletados através das respostas dos participantes aos Questionários. Estes dados serão registrados em planilhas eletrônicas que realizará os cálculos necessários.</td></tr>
<tr><td>Ambiente</td><td>O estudo ocorrerá na Unidade Rio Comprido da UNICARIOCA, mais especificamente no Laboratório de Inovação Educacional.</td></tr>
<tr><td>Validade</td><td>O entendimento dos participantes será validado através da captura da Tela do resultado final da Fase Tutorial – “Café Torrado” do jogo Fire in Rio e através de perguntas a serem respondidas no Questionários de Percepção/Laboratório, o qual será aplicado após a respectiva atividade no Laboratório, ou seja, após concluir a fase “Café Torrado” do jogo Fire in Rio.</td></tr>
<tr><td>Conformidade</td><td>O pesquisador acompanhará todas as atividades, de forma a garantir que o estudo seja realizado em conformidade com o planejado.</td></tr>
<tr><th colspan="2">IV – ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO</th></tr>
<tr><td>Parâmetros populacionais</td><td>Justificativa</td></tr>
<tr><td>[] Paramétrico</td><td rowspan="2">O parâmetro populacional é o não paramétrico, pois o objetivo do estudo é validar uma hipótese (H1) e comparar a diferença entre os resultados dos grupos A e B. Além disso, a população não segue uma distribuição normal e a quantidade de participantes é inferior a 100 (cem) pessoas.</td></tr>
<tr><td>[X] Não Paramétrico</td></tr>
<tr><td>Teste utilizado</td><td>Justificativa</td></tr>
<tr><td>[ ] Teste independente</td><td rowspan="4">O método de Mann-Whitney foi selecionado, pois:
✔ O tipo de teste estatístico é não-paramétrico;
✔ As amostras são independentes (intergrupos);
✔ As amostras serão obtidas a partir da mesma população.</td></tr>
<tr><td>[ ] Teste t relacionado</td></tr>
<tr><td>[X] Mann-Whitney</td></tr>
<tr><td>[ ] Wilcoxon</td></tr>
<tr><th colspan="2">Estatística utilizada</th></tr>
<tr><td colspan="2">Os dados serão calculados seguindo o método Mann-Whitney.</td></tr>
<tr><th colspan="2">Redução do Conjunto de dados</th></tr>
<tr><td colspan="2">Para a redução do conjunto de dados serão elaborados gráficos de pontos com os dados coletados. A partir dos gráficos de pontos serão analisados eventuais pontos de dispersão, verificadas, as causas de tal dispersão e eliminados, caso não devam fazer parte da amostra. Caso ocorra a eliminação de algum ponto de dispersão, tal informação será inserida nos registros do estudo.</td></tr>
</table>

Teste de Hipóteses	**Descrição**
H1	O jogo digital transmitiu o conhecimento para o público-alvo
V – APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS	
Resumo – Introdução – Problema – Experimento – Conclusão -Trabalho futuro – Agradecimento – Referências - Apêndices	

B – QUESTIONÁRIO DE PERFIL

E-mail:

1) Já presenciou um princípio de incêndio? **Sim ou Não.**

2) Você concorda que o tema de combate ao princípio de incêndio, com o uso de extintor, é relevante para sua segurança pessoal no seu dia-a-dia?

   “Concordo plenamente”; “Concordo”; “Concordo parcialmente”; “Discordo”; “Discordo plenamente”.

3) Atualmente qual é o nível do seu conhecimento sobre o uso de extintores no combate a princípio de incêndio?

   “**Muito satisfatório**”; “**Satisfatório**”; “**Pouco satisfatório**”; “**Nenhum**”.

4) Já participou de treinamento sobre combate aos focos de incêndio com uso de extintores? **Sim ou Não**.

C – QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO/LABORATÓRIO

E-mail:

1. O jogo fornece informação suficiente sobre o tema

   “Concordo plenamente”; “Concordo”; “Concordo parcialmente”; “Discordo”; “Discordo plenamente”.

2. Concorda com o grau de dificuldade aplicada na fase tutorial do jogo foi adequado para o aprendizado

   “Concordo plenamente”; “Concordo”; “Concordo parcialmente”; “Discordo”; “Discordo plenamente”.

3. A contextualização apresentada pela fase tutorial do jogo foi adequada

   “Concordo plenamente”; “Concordo”; “Concordo parcialmente”; “Discordo”; “Discordo plenamente”.

4. Qual foi o índice de aprendizagem obtido sobre o tema?

   “**Muito satisfatório**”; “**Satisfatório**”; “**Pouco satisfatório**”; “**Nenhum**”.

5. Gostou de jogar o Fire in Rio? **SIM** ou **NÃO**

6. Quais objetivos você pontuou na fase tutorial do jogo: "Café Torrado"?



[ ] APAGAR FOCO
[ ] CLASSIFICAR FOCO
[ ] LOCALIZAR FOCO
[ ] TESTAR EXTINTOR
[ ] DESLACRAR EXTINTOR

7. Relate o(s) ponto(s) forte(s) e fraco(s) sobre a sua participação no experimento.

D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Prezado(a).

Você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa acadêmica intitulada: “Promoção do interesse pela prevenção e combate ao incêndio por meio do uso de jogo sério digital”

A sua participação nesta pesquisa se deve ao fato de você ser cursista, no ano 2020, do Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação (MPNTDE) da UNICARIOCA.

Sua participação consiste, ao aceitar em colaborar com a pesquisa, em responder aos questionários eletrônicos online (Etapa 1 e na Etapa final); ingressar no Grupo privado da pesquisa no Facebook (Etapa 2); jogar a fase tutorial “Café torrado” do game serious digital Fire in Rio (Etapa 3); postar relato e imagem no grupo no Facebook (Etapa final).

Ao participar desta pesquisa você não terá nenhum benefício direto ou imediato. No entanto, os resultados desta pesquisa poderão permitir a avaliação do nível de aprendizagem adquirido decorrente da utilização de um objeto de aprendizagem - o game serious digital “Fire in Rio”, que trata de informações de procedimentos sobre o combate ao princípio de incêndio, com o uso de extintor.

Sua resposta será enviada automaticamente ao mestrando Marcos Antonio Gomes Xavier, vinculado ao MPNTDE da UNICARIOCA.

Os conhecimentos resultantes deste estudo serão constituídos em parte por dados estatísticos. Os sujeitos participantes não serão mencionados ou identificados. Dessa forma, podemos garantir que em nenhum momento durante os processos de análise e divulgação dos resultados os mesmos terão a identidade exposta. A pesquisa será divulgada em revistas especializadas e eventos nas áreas relacionadas ao tema deste estudo, bem como em uma dissertação de mestrado. Os dados coletados constituirão um banco de dados que ficará sob a guarda do(s) pesquisador(es) do estudo por cinco anos, podendo, eventualmente, ser utilizados em pesquisas futuras. Depois desse prazo, os dados serão destruídos.

Tratando-se de uma pesquisa que busca analisar se uma pessoa adquiri, assimila e incorpora informações de procedimentos sobre combate a princípio incêndio com uso de extintores, através da ação de jogar o game serious digital “Fire in Rio”. O risco passível de ocorrer é o desgaste no raciocínio: ao preencher o instrumento de pesquisa; de jogar a fase tutorial “Café torrado” do Fire in Rio e de postar relatos,sobre o ato de jogar. Nas três situações requerido demandar tempo de dedicação. Situações nas quais o participante poderá interromper ou desistir de participar.

A decisão em não participar da pesquisa não acarretará nenhum tipo de constrangimento. Além disso, o participante poderá retirar seu consentimento a qualquer momento, sem qualquer tipo de prejuízo ou danos. A qualquer momento, o

participante poderá fazer perguntas ao(s) pesquisador(es), que têm a obrigação de prestar os devidos esclarecimentos.

Termos de Compromisso do(s) pesquisador(es)

Garantimos que este termo será seguido e que responderemos a quaisquer questões colocadas pelo participante.

Marcos Antonio Gomes Xavier

Mestrando MPNTDE / UNICARIOCA

Prof. Me. André Cotelli do Espírito Santo

Prof. Dr. Antônio Carlos de Abreu Mól

Orientadores – MPNTDE / UNICARIOCA

Termo de Consentimento de participação da pessoa como sujeito da pesquisa

Declaro que li os detalhes descritos neste texto. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar e que eu posso interromper minha participação a qualquer momento.

Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para os propósitos acima descritos.

Para participar da pesquisa, é necessário que você concorde com esse termo, respondendo "SIM" a questão: Você concorda em participar desta pesquisa?

E – TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO DE DADOS (TCUD)

RIO PREFEITURA SAÚDE

Termo de Compromisso de Utilização de Dados (TCUD)

Eu, Marcos Antonio Gomes Xavier, no intuito de realizar pesquisa científica no Centro Universitário UNICARIOCA, sediada no Município do Rio de Janeiro/RJ, com projeto de pesquisa intitulado **"Promoção do interesse pela prevenção, redução do risco e combate ao incêndio por meio do uso de jogo sério digital"** e tendo como orientador(s) Me. André Cotelli do Espírito Santo e Dr. Antônio Carlos de Abreu Mól, declaro que: (i) Assumo compromisso com a utilização criteriosa, e restrita aos objetivos da pesquisa acima referida, de todos os dados contidos no B_PESQUISA_MAGX.doc; (ii) Os dados somente serão acessados após receber a aprovação do sistema CEP-CONEP; (iii) Os dados coletados se destinarão à dar suporte aos objetivos da pesquisa **Promoção do interesse pela prevenção, redução do risco e combate ao incêndio por meio do uso de jogo sério digital**. Também me comprometo a manter total discrição e confidencialidade dos dados coletados nos arquivos públicos, bem como com a privacidade de seus conteúdos.

Esclareço que os dados a serem coletados se referem a **informações sobre o conhecimento prévio do participante sobre o combate ao princípio de incêndio e do conhecimento adquirido decorrente da utilização do objeto de aprendizagem - o jogo sério digital "Fire in Rio"**, no período compreendido entre **01/07/2020 a 30/10/2020**.

Declaro ser de minha inteira responsabilidade cuidar da integridade das informações e dados acessados e/ou coletados, garantindo, por todos os meios, a confidencialidade desses dados, bem como a privacidade dos indivíduos que terão suas informações disponibilizadas. Da mesma forma, me comprometo a não transferir os dados coletados, ou o banco de dados em sua íntegra, ou parte dele, à pessoa não envolvida na equipe da pesquisa.

Os compromissos ora assumidos são extensivos aos cuidados no manuseio, na guarda, na utilização e no descarte das informações acessadas e/ou coletadas, sendo reiterada a finalidade de seu uso unicamente para cumprimento dos objetivos indicados na pesquisa mencionada acima.

Rio de janeiro, 08 de junho de 2020



Marcos Antonio Gomes Xavier
Assinatura do pesquisador responsável

F – DECLARAÇÃO DE AUSÊNCIA DE CUSTOS

Rio de Janeiro, 08 de junho de 2020.

DECLARAÇÃO DE AUSÊNCIA DE CUSTOS

Prezados,

Declaro para os devidos fins que a pesquisa intitulada **"Promoção do interesse pela prevenção, redução do risco e combate ao incêndio por meio do uso de jogo sério digital",** não acarretará custos para a Secretaria Municipal da Saúde do Rio de Janeiro, bem como para Associação Carioca de Ensino Superior. Todos os custos serão de responsabilidade do pesquisador Marcos Antonio Gomes Xavier, CPF: 762.957.617-04, RG 05918427-5 IFP, e-mail: magxita@yahoo.com.br e Tel. (21) 99961-9864.

Atenciosamente,



Marcos Antonio Gomes Xavier